Uebersicht

des Inhaltes der Sitzungsberichte Band II. Jahrgang 1872.

Oeffentliche Sitzung zur Feier des 113. Stiftungstages der k. Akademie am 27. März 1872.

Sitzung vom 13. Januar.

Sitzung vom 3. Februar.

Sitzung vom 2. März.

Sitzung vom 4. Mai.

Sitzung vom 8. Juni.

Sitzung vom 6. Juli.

Sitzung vom 2. November.

Sitzung vom 4. Januar 1873.

Sitzung vom 1. Februar.

Seite

Nachträge zur Sitzung vom 7. Dezember 1872.

Uebersicht des Inhalts.

Oeffentliche Sitzung zur Feier des 114. Stiftungstages der k. Akademie am 27. März 1873.

Sitzung vom 1. März.

Sitzung vom 3. Mai.

Sitzung vom 7. Juni.

Sitzung vom 5. Juli.

Sitzung vom 8. November.

Sitzung vom 6. December.

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften.

Mathematisch-physikalische Classe.

Sitzung vom 1. März 1873.

Herr Vogel trägt vor:

„Ueber das Verhalten der Milch zum Lakmusfarbstoff."

Ueber die Reaktion der normalen frischen Kuhmilch auf Lakmus sind bekanntlich die widersprechendsten Angaben gemacht worden. Während sehr zahlreiche Beobachter die Milch sauerreagirend gefunden, erklärten andere, in nicht minderer Anzahl, sie für alkalisch reagirend. Man sollte glauben, es könne über diesen durch den einfachsten Versuch wie es scheinen möchte aufklärbaren Gegenstand gar keine Meinungsverschiedenheit möglich sein. Und doch besteht gerade über die Frage, ob die frische normale Kuhmilch sauer oder alkalisch reagire, eine ausserordentlich umfangreiche Literatur. Schlossberger[1]) hat sich die dankenswerthe

1) Ann. Chem. Pharm. 87. S. 317. u. 96. S. 76.

Mühe gegeben, die ältern Angaben über das Verhalten der Milch zu Lakmus vollständig zusammenzustellen. Man gewinnt aus dieser Zusammenstellung einen lehrreichen Ueberblick über die früheren sehr von einander abweichenden Bemühungen zur Aufklärung dieser Frage.

Neuester Zeit ist es versucht worden, der Sache noch eine andere Wendung zu geben, wodurch eigentlich die beiden Reihen der Beobachter, sowohl die für die alkalische, als für die saure Reaktion stimmende, Recht behalten. Soxhlet[2]) behauptet nämlich in seiner vortrefflichen Abhandlung „Beiträge zur physiologischen Kenntniss der Milch," welche in Hinsicht des Interessanten und Neuen sehr Vieles enthält, dass die Milch eine amphigene oder eine amphotere Reaktion besitze, d. h. die Milch habe die merkwürdige Eigenschaft, zu gleicher Zeit blaues Lakmuspapier roth und geröthetes Lakmuspapier blau zu färben, — vereinige also in sich zwei nach den gewöhnlichen Begriffen vollkommen diametral verschiedene oder sich gegenseitig ausschliessende Zustände.

Die Erklärung, welche Soxhlet von dieser sonderbaren Erscheinung gibt, beruht auf dem Gehalte der Milch an saurem und neutralem phosphorsaurem Alkali. Er schreibt diess nämlich dem Umstande zu, dass die Milch zu den Lösungen gehört, welche sowohl saures, als neutrales phosphorsaures Alkali enthalten. Solche Lösungen reagiren nicht nur sauer, sondern zu gleicher Zeit auch alkalisch; sie röthen blaues und bläuen rothes Lakmuspapier.

Die Erkennbarkeit neutralen Alkaliphosphates neben saurem und umgekehrt, hat nach Soxhlet's eigener Angabe[3]) natürlich ihre Grenzen, da sich die Reaktionen gegenseitig doch in ihrer Intensität beeinträchtigen, so dass sich minimale Mengen des einen neben grossen Mengen des andern je nach

2) Journ. f. prakt. Chem. 1872. 11 u. 12. S. 1.
3) A. u. O. S. 19.

sich das Verhalten der Milch zu Lakmustinktur ändern. Hiefür spricht auch der interessante Versuch, welchen Soxhlet[6]) ausgeführt und beschrieben. Es waren mehrmals verschiedene Proben noch warmer Kuhmilch mittelst einer gewöhnlichen Luftpumpe ausgepumpt worden und zwar unter der Vorkehrung, dass das aus der Milch austretende Gas durch Barytwasser streichen musste. Das Barytwasser trübte sich dabei stark und die Proben reagirten nach dem Auspumpen deutlicher alkalisch, als vorher.

Endlich hat Soxhlet zur Untersuchung der amphoteren Milchreaktion statt des Lakmuspapieres dünne mit Lakmustinktur bestrichene Gypsplatten verwendet, wie solche Liebreich[7]) zur Reaktionsprüfung thierischer Gewebe vorgeschlagen hat. Diese gestatten, da die trocknen Gypsplatten begierig die darauf gebrachten Flüssigkeiten einsaugen, dass eine bestimmte Menge Lakmusfarbstoff mit einer verhältnissmässig grossen Menge der zu untersuchenden Flüssigkeit in Berührung tritt. Meine Beobachtungen über Milchreaktion mit Lakmushaltigen Gypsplatten haben wiederholt ergeben, dass mit Lakmustinktur bestrichene Gypsplatten, wenn sie durch Benetzen mit Milch röthliche Farbe angenommen hatten, nach einigen Stunden Stehens ins Bläuliche übergegangen waren. Ich habe geglaubt, ob mit Recht will ich nicht entscheiden, hierin eine Bestätigung der Ansicht zu finden, dass die alkalische Reaktion mit der Entweichung der Kohlensäure im Zusammenhange stehe. Allerdings stimmen hiemit die Reaktionen, welche ich im Verhalten der condensirten Milch zu Lakmustinktur beobachtet habe, nicht überein. Bringt man condensirte Milch in Lakmustinktur, so färbt sich diese nach meinen bisherigen Beobachtungen anfangs sehr röthlich; nach einigem Stehen aber verliert sich die

---

6) a. a. O.

7) Berichte der Berliner chemischen Gesellschaft 1868. 1. S. 48.

Reagentien abhängen, ergibt sich endlich aus den Versuchen, in welchen ich frische Kuhmilch mit dem bekannten Mohr'schen Doppelreagenspapier geprüft habe. Ein solches Papier wird aus einem nicht mit Chlor gebleichten weissen Schreibpapier durch Ueberpinselung der einen Seite mit einem wässerigen Lakmusauszuge (1 zu 6 Wasser) dargestellt.[8]) Nach dem Trocknen des Papieres zieht man an den blauen Bogen mit einem Lineal ganz gerade Striche mit einem in verdünnte wässrige Borsäurelösung getauchten und wieder ausgedrückten Pinsel, so dass ebenso breite Streifen blau stehen bleiben, als der Pinsel roth streicht. Schneidet man nun einen rothen und blauen Streifen in der Mitte mit einer Scheere durch, so erhält man Streifen, die der Länge nach halb roth und blau sind. Zieht man hierauf mit einer in Milch eingetauchten und wieder abgestrichenen kleinen Feder einen Querstrich über die beiden Fächer des Papieres, so sollte man glauben, dass sich in solcher Weise die Beobachtung der amphoteren Reaktion der Milch durch einen einzigen Versuch constatiren liesse. Ich habe dabei vorwaltend die Blaufärbung des rothen Streifens wahrgenommen, während eine Röthung des blauen Faches weit undeutlicher, bisweilen sogar zweifelhaft auftrat. Da dieselbe Milchsorte in verdünnte blaue Lakmustinktur gebracht, diese entschieden röthlich färbte, so erkennen wir hieraus den Einfluss der verschiedenen Empfindlichkeit des Reagenspapieres und der Tinktur auf das Eintreten der Doppelreaktion.

Auf meine Veranlassung hat Herr Professor W. Bischoff auf dem Staatsgute Schleisheim über diesen Gegenstand einige Versuche angestellt, deren Resultate ich hier noch zur Mittheilung bringen möchte. Es wurde mit dem Mohr'schen Reagenspapier von 30 Kühen die frischgemolkene

---

8) Mohr, Lehrbuch der chemischen Titrirmethode 1862 S. 148.

Milch auf ihr saures oder alkalisches Verhalten geprüft. Unter dieser beziehungsweise grossen Anzahl von Milchsorten haben sich nur zwei gefunden, welche mehr oder minder unzweifelhaft die Doppelreaktion, d. h. Blaufärben des rothen und Rothfärben des blauen Faches zeigten. Bei weitem die meisten der übrigen Milchsorten ergaben neutrale Reaktion oder ursprünglich eine deutlich saure Reaktion, welche nach einiger Zeit beim Eintrocknen in die alkalische überging. Diese Beobachtung stimmt überein mit den Ergebnissen meiner oben beschriebenen Versuche über das Verhalten der Milch zum Lakmusfarbstoff.

Auffallender Weise haben einige der in Schleisheim untersuchten Milchsorten die entgegengesetzte Reaktion gezeigt, nämlich anfangs schwach alkalisch, dann aber alsbald in die saure Reaktion übergehend. Da die Schleisheimer Versuche unmittelbar an der Kuh, im Stalle, vorgenommen worden sind, so dürfte sich diese von den bisherigen Beobachtungen abweichende Erscheinung nach meinem Dafürhalten vielleicht aus einem durch die Lokalität bedingten Ammoniakgehalt der untersuchten Milchsorten erklären lassen. Jedenfalls erkennt man aus dem hier Mitgetheilten, dass sehr mannichfache Faktoren auf die Reaktionserscheinung der Milch einzuwirken im Stande sind und der Gegenstand noch keineswegs vollständig aufgeklärt offen liegt. Ich beabsichtige daher, weitere vielfach abgeänderte Versuche zu veranlassen.

Derselbe legt der Classe die 4. Auflage seiner „Praktischen Uebungsbeispiele in der quantitativ chemischen Analyse mit besonderer Rücksicht auf die Werthbestimmung landwirthschaftlicher und technischer Produkte, Erfurt, E. Weingart 1873“ vor:

Ich beehre mich der Classe die 4. Auflage des kleinen

Buches darzubieten, welches seit Jahren meinem praktisch-chemischen Unterrichte an der Universität zu Grunde liegt. Zwar weiss ich wohl, dass Lehrbücher nicht vor das Forum der Akademie gehören, um so weniger, wenn ein solches, wie gerade dieses, für einen ganz speciellen, ich möchte sagen persönlichen Unterrichtszweck bestimmt ist. Da es mir aber gestattet war, der geehrten Classe die erste Auflage vor vielen Jahren darbringen zu dürfen, so werde ich es mir zur besonderen Ehre rechnen, wenn die Classe auch diese vierte Auflage entgegen nehmen wollte.

Der Classensecretär legt vor:

„Weitere Mittheilung über den Buchonit" von F. Sandberger.

In einer im zweiten Hefte der Sitzungsberichte für 1872 S. 203 ff. abgedruckten Abhandlung habe ich für ein bisher nicht als selbstständige Felsart ausgeschiedenes vulkanisches Gestein den Namen Buchonit vorgeschlagen und die Mittheilung einer vollständigen quantitativen Analyse in Aussicht gestellt. Es wurde dazu die mittelkörnige Variettät vom Calvarienberge bei Poppenhausen auf der Rhön gewählt, deren spec. Gew. ich zu 2,85 fand. Sie lässt als Bestandtheile erkennen: Nephelin, z. Th. schon in Natrolith übergehend, Hornblende, das a. a. O. näher charakterisirte glimmerähnliche Mineral, Magneteisen, triklinen und orthoklastischen Feldspath, Apatit, Augit. Von Salzsäure wird ein grosser Theil derselben (40,73%) unter sehr deutlicher Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zersetzt. Dieser verhält sich daher zu dem nicht zersetzbaren wie 2 : 3, während C. Gmelin für das Gestein von Sinsheim das Verhältniss 3 : 4 gefunden hat. In dem von der Behandlung mit Salzsäure bleibenden Rückstande ist nach Entfernung der Kieselsäure durch kohlensaures Natron Hornblende, äusserst wenig Augit, wasserheller orthoklastischer Feldspath und wenig trüb gewordener nicht mehr gestreifter (triklinischer) zu erkennen.

Die quantitative Analyse wurde von Herrn Dr. E. v. Gerichten aus Landau in dem Laboratorium des Herrn Professor Dr. Hilger in Erlangen ausgeführt und ergab:

	1. In Salzsäure löslicher Theil auf 100 ber.	2. In Salzsäure unlöslicher Theil desgl.	3. Gesammt-Resultat.
Kieselsäure . . .	33,19	54,64	45,84
Phosphorsäure . .	2,50	—	0,66[1])
Eisenoxyd . . .	15,80	14,46	14,32
Thonerde	9,37	10,68	10,18
Eisenoxydul . . .	11,56	2,34	6,42
Kalk	0,84	7,15	8,40
Magnesia	2,78	0,44	1,47
Kali	2,16	5,25	3,56
Natron.	12,08	5,04	8,77
Wasser	2,77	—	1,21
			101,23

Eine Berechnung der Analyse auf die einzelnen Bestandtheile ist noch nicht ausführbar, da weder die Zusammensetzung des Glimmers, noch die der Hornblende bekannt ist, was für dieselbe unerlässlich wäre. Die geringe Menge der Magnesia und der hohe Eisengehalt des Rückstandes beweist übereinstimmend mit meiner früher ausgesprochenen Vermuthung, dass nicht sogenannte basaltische, sondern eine Hornblende von hohem Eisen- und Alkali-Gehalte im Gesteine vorkommt, welche dem Arfvedsonit und der im Zirkonsyenit von Brevig auftretenden ähnlich ist, die von Rammelsberg untersucht wurde. Orthoklas hat sich aber im Rückstand in bedeutend grösserer Quantität gefunden, wie ich glaubte und ist jedenfalls ein wesentlicher Bestandtheil dieser Varietät. Trotz der mineralogisch abweichenden Zusammensetzung der Gesteine ist das Gesammt-Resultat der Analyse des Buchonits jenem sehr ähnlich, welches Rosenbusch[2]) für

1) Besondere Versuche auf Chlor ergaben Spuren desselben, Fluor aber wurde nicht aufgefunden.

2) Der Nephelinit vom Katzenbuckel. Inaugur Dissert. S. 65.

den porphyrartigen Nephelinit vom Katzenbuckel (spec. Gew. 2,843) erhalten hat, nämlich:

Kieselsäure	44,80
Phosphorsäure	0,45
Thonerde	11,11
Eisenoxyd	9,82
Eisenoxydul	5,83
Mangan-, Kobalt- und Nickeloxydul	0,12
Kalk	0,55
Magnesia	4,88
Kali	3,67
Natron	6,75
Wasser	2,96
	99,94

Das Gestein von Poppenhausen ist viel ärmer an Magnesia, aber noch reicher an Eisen, Alkalien und Phosphorsäure. Es würde gewiss als Verbesserungsmittel für die benachbarten Muschelkalk- und Buntsandstein-Felder angewandt ausgezeichnete Dienste leisten.

Der Classensecretär legt vor:

„Geognostische Mittheilungen aus den Alpen.“ Von Dr. C. W. Gümbel.

I.

Das Mendel- und Schlerngebirge.

Unter der Bezeichnung Mendola- und Schlerndolomit hat F. v. Richthofen in seinem berühmten Werke über die geologischen Verhältnisse des Gebietes von St. Cassian zwei, nach den beiden Fundstellen der typischen Gesteine benannte, ganz bestimmte Horizonte in die Alpengeologie eingeführt. Seitdem wurden gewisse Gesteinscomplexe auch in anderen Gegenden der Alpen damit verglichen und darnach benannt. Es erlangte dadurch die Bezeichnung eine Art Bürgerrecht in der Alpengeologie, ohne dass jedoch die Aechtheit ihres Geburtsscheines bisher einer näheren Prüfung unterzogen worden wäre.

Die heillose Verwirrung, welche durch die Einführung einer jährlich sich vergrössernden Zahl von besonderen Schichtenbezeichnungen aus dem Gebiete der Alpen, besonders aber dadurch herbeigeführt wird, dass Forscher nicht nur in verschiedenen Gebieten unabhängig von einander das geologisch gleichstehende Gebilde oft mit verschiedenen Namen belegen, sondern auch bereits bestimmt begrenzten Gebirgsgliedern nach eigenem Gutdünken eine grössere oder geringere Ausdehnung geben, lässt das Verständniss alpiner Verhältnisse bereits jetzt schon, selbst für Alpengeologen höchst schwierig erscheinen, und droht es für den ausseralpinen Geologen geradezu unmöglich zu machen. Gibt es doch Specialisten,

Schon längst hat man in dieser Absicht die Aequivalente der St. Cassianer Schichten, als den bekanntesten aus dem südtyroler Hochgebirge, durch das gesammte Alpengebiet aufzufinden sich bestrebt und zwar mit einem im Verhältniss zu den Anstrengungen geringen Erfolge. Diess rührt einmal von dem Umstande her, dass das Vergleichsobjekt, die St. Cassianer Schichten, selbst nur eine ganz lokale aussergewöhnliche Facies darstellt, für das selbst in nächster Nähe oft die gleichstehenden Ablagerungen fehlen, oder in ganz abweichender Weise ausgebildet sind. Zum anderen zeigen viele Trias-Versteinerungen eine viel weniger enge vertikale Begrenzung, als man diess in anderen Formationen zu finden gewohnt ist. Einzelne Species kehren innerhalb mächtiger Schichtencomplexe fast so oftmals wieder, als eine ähnliche Gesteinsbeschaffenheit, welche auf gleiche äussere Lebensbedingungen hinweist, wie z. B.: mergelige, thonige Lagen, bei öfterer Wiederholung im Wechsel mit anderem Gestein sich wieder einstellt.

Diesen lokalen Eigenthümlichkeiten, die besonders in der St. Cassianer Gegend stark hervortreten, mag es hauptsächlich zuzuschreiben sein, dass v. Richthofen bei seiner geologischen Beschreibung dieses Alpenstocks, welche unstreitig zu den besten Detailbeschreibungen zu zählen ist, die wir besitzen, fast durhgehends neue Typen von Triasschichten aufzustellen für nöthig fand. Ausser Virgloriakalk- und Raibler-Schichten begegnen wir in seiner Schilderung fast nur Benennungen von Triasgebilden, welche in anderen Theilen der Alpen noch nicht bekannt oder anders bezeichnet waren.

Das Studium der in gewissen alpinen Kalken und Dolomiten so überaus häufigen *Dactyloporideen*,[2]) welche namentlich im Mendelgebirge prächtig vorkommen und durch v.

---

2) Abhandl. d. bayer. Acad. d. Wiss. II. Cl. Bd. XI. S. 231.

verhältnisse schienen mir wichtig genug, um sie in gedrängter Kürze als Beiträge zur Kenntniss der so interessanten Geognosie von Südtyrol mittheilen zu dürfen.

Porphyr- und Carbonschichten bei Botzen.

Der vielfach beschriebene mächtige Porphyrstock von Botzen[4]) bildet mit seiner sehr ungleich erhöhten und vertieften Oberfläche die eigentliche Grundlage der weit ausgebreiteten Sedimentgebilde des Mendelgebirgs und des Schlern, die wir hier näher betrachten wollen. Im Allgemeinen bemerken wir, dass dieser Porphyr ein hohes kuppelförmig gewölbtes Massiv darstellt, welches jetzt allerdings vielfach durchbrochen und zerstückelt, ursprünglich mitten im älteren Schiefergebirge ausgespannt war und wahrscheinlich die hauptsächlichste Veranlassung einer grossartigen Buchtenbildung für die Ablagerung jüngerer Triasgebilden abgab. Zwischen Lana und Tramin ist dieser Porphyrstock auf seiner Westseite tief aufgerissen und es zeigt sich hier in einem flachgewölbten Bogen die Schnittlinie, längs welcher das mächtige jüngere Kalkgebirge der Mendel auf porphyrischem Fundamente aufruht. Im Osten verläuft diese Ansatzlinie des jüngeren Gebirgs in vielen Biegungen ausgezackt, zwischen dem Raschötz am Grödner Thal und dem Flaimser-Thale, die Spuren einer alten Bucht angeigend, welche durch die jetzt inselartigen Kalkgebirgsschollen am Joch Grimm und des Cislon auf einen ehemaligen direkten Zusammenhang des Sedimentärgebirgs über die Porphyrkuppe hinweg mit dem Nonsberg im Westen hinweisen.

---

4) Ueber das petrographische Verhalten des Porphyrs will ich mich hier nicht näher auslassen, ich erwähne nur das ungemein häufige Vorkommen des Knop'schen Pinitoids in dem Botzener Porphyr.

und rothem Sandstein entdecken. Als besonders lehrreiche und unzweideutig klare Aufschlüsse bezeichne ich besonders den tiefen Einriss des Völlaner Baches zwischen Lana und Tiseñs, in welchem unmittelbar oberhalb der Mühle die Oberfläche des Porphyrs und die unmittelbare Auflagerung des rothen Sandsteins klar und deutlich entblösst ist. 20—30 Fuss über der Grenzlage des rothen, arkoseartigen Sandsteines stellt sich hier schon eine Zwischenschicht weissen Sandsteins mit Spuren von Kohlen und undeutlichen Pflanzeneinschlüssen ein. Aehnliche Beobachtungen lassen sich anstellen: an den direkten Auflagerungsstellen bei Vöran, in den Bachrinnen oberhalb Schloss Hocheppan unterhalb des Wegübergangs über den Weissbach, an der Neumarkter Strasse, kurz vor dem Pausa-Wirthshaus und unmittelbar bei St. Ulrich im Grödner Thale, wo in der Nähe des Friedhof der Weg über die Gesteinsgrenze hinüberführt.

Das höhere Alter des Porphyrs, welches schon Süss[5]) nach Analogien gefolgert hat, findet auf der andern Seite eine Bestätigung dadurch, dass bis jetzt auch nicht ein Fall bekannt wurde, bei welchem in irgend einem Triasglied ein Gang, eine Ader oder eine Apophyse von Porphyr eingreifend beobachtet wurde.

Dazu gesellen sich ausserdem noch Erwägungen anderer Art.

Ich habe bereits in meinen Bemerkungen über die Meraner Gegend[6]) gewisser mit dem Porphyr im engsten Zusammenhang stehender Schichtengestein aus der Naifschlucht gedacht, welche nach ihrer petrographischen Beschaffenheit und ihren allerdings sehr schlecht erhaltenen Pflanzeneinschlüssen den Carbonschichten von Steinach,

---

5) U. Aequivalente des Rothl. in d. Südalpen. Sitz. d. A. d. W. 1. Abth. 1868. LVII. S. 91.

6) Sitz. d. Ac. d. W. in München 1872. S. 241.

Stückchen eines offenbar veränderten, Porzellanjaspis ähnlich gewordenen Gesteins — vielleicht von Kohlenschiefer abstammend — rings in Porphyr eingeschlossen vorkommen.

Es gibt aber noch andere, weit grossartigere Gesteinseinklemmungen im Porphyre von Botzen zu nennen, welche gleichfalls als Glieder älterer Formationen gedeutet werden müssen. Es sind diess jene Conglomerat- und Breccienbildungen, welche, abweichend von der Beschaffenheit des Grödner Sandsteins, äusserlich dem mitteldeutschen Rothliegenden wenn es mit und neben Porphyr auftritt, zum verwechseln, ähnlichsich verhalten. Diese rothen, fleckweise grünen Breccien und grünaugigen, intensiv rothen Lettenschiefer unterscheiden sich dadurch, dass sie stets in stark verstürzten, oft steil aufgerichteten Schichtenstellungen, stets zwischen Porphyr eingeklemmt erscheinen, von dem fast nur horizontal ausgebreiteten Grödner Sandstein, mit dem sie ausserdem in ihrem Vorkommen in keinerlei Zusammenhange stehen. Ich erinnere nur an die mächtigen steilgelagerten in mehreren Parthieen mitten zwischen Porphyr bis zur Eisachthalsohle herabziehenden Streifen rother Breccien, welche mit abgerundeten Schichtenköpfen unterhalb Waidbruck, an der Trostburg und in dem Eingange der Grödner Thalschlucht sichtbar sind. Paläontologische Beweise lassen sich freilich keine beibringen, wenn aber irgend petrographische Aehnlichkeit Bedeutung besitzt, so berechtigt diese die rothen Breccien, dem Rothliegenden zu vergleichen. Porphyrconglomerate und grünlich graue, tuffige, oft thonsteinartige Gesteine pflegen sich mit ihnen einzustellen, um soweit diess immerhin möglich ist, diese Uebereinstimmung zu erhöhen. Bleibt diese Zutheilung auch vorderhand eine offene Frage, bis es gelungen sein wird, charakteristische Pflanzenreste zu entdecken, so viel steht wenigstens fest, dass es hier eine ältere, rothe Breccie- und Conglomerat-artige, vom Porphyr dislocirte Bildung gibt, welche sich ausserhalb des Bereichs

Verbreitungsgebieten verbunden hält, ähnlich wie sich zwischen fast allen örtlich scharf getrennten Formationen da oder dort vermittelnde Bindeglieder einschieben, z. B. der Culm, das Ueberkohlengebirge, die rhätische Stufe, die tithonischen Schichten. Diese Verhältnisse sind für alle leicht verständlich, die aus eigener Erfahrung wissen, wie schwierig es in nicht wenigen ausseralpinen Gegenden ist, den Röthdolomit von dem Wellendolomit zu trennen, namentlich wenn letzterer sandig entwickelt ist.

Die Untersuchung in dieser alpinen Zwischenstufe wird daher hauptsächlich darauf gerichtet sein müssen, ob es wirklich dem Röthdolomite, dem Wellendolomit und dem untern Wellenkalk entsprechende einzelne Schichtenlagen gibt, ob sie sich gut auseinander halten und kenntlich von einander unterscheiden lassen.

Zu diesem Zwecke scheint es zunächst nützlich, die aus diesen Schichtenreihen aufgenommenen Hauptprofile an der Mendel, bei Neumarkt, im Schlernbach und in der Pufler Schlucht in übersichtlicher Weise zusammenzustellen.

Hangendes: Brachiopodenbank, Dolomit

Profil der Pufler Schlucht	Am Schlernbach
P^1 Grüngrauer, mergeliger Sdsch. voll Pflanzenresten (Voltzien) . 3 m.	S^1 Grünlicher, kurzklüftiger
P^2 Rothe, sehr glimmerreiche Sdst. Schieferthon und einzelne Bänke gelben Dolomits voll Pleuromya fassaensis und Gasteropoden . 4 m.	S^2 Rothe, lehmige Schiefer v steinerungen von P^2
P^3 Conglomerat 1 m. mächtig.	S^3 Conglomerat
P^4 Graue und rothe merg. Sch. u. graue sand. Lagen voll Gasteropoden (bes. Naticella costata) 10 m. Gelber, leicht verwitt. Dolomit, Röthl. und graue glimmer. sand. Schiefer 5 m.	S^4 R. m. Sch. u. gelber Dolo Zwischenlagen sand. Bänk grau weiss: Hauptverst ungsbank: Pleuromya fas Margh. Naticella costata; rectecostatus etc.
P^5 Oolith. rothe Bank voll kleiner Gasteropoden (Holopella gracilior) 0,23 m.	S^5 Holopellen Oolith.-Bänk rothen u. hellgrauen Mergel
P^6 Graue Kalkbänke voll Muschelschalen in Schaumkalk-artiger Ausbildung 50 m. Graue, mergelige sand. Schiefer voll Pos. Clarai 20 m.	S^6 Graue und weisse dolo Schichten, kleinklüftig Graue Schaumkalk-artige
P^7 Rother mergeliger Schiefer 12 m.	S^7 Graue und gelbliche Schiefer und Mergel vol Clarai
P^8 Grauer sandigmergel. Sch. und dolom. Zwischenlagen in wellig gebogenen Lagen voll Pecten. discites, Ostrea ostracina 23 m.	S^8 Grossbankige, in dünnen brechende Mergel voll Bairdiatriasina Kalkmergel und dünne schiefer voll Ostrea

Profil der Pufler Schlucht	Am Schlernbach
P^9 Schwarzer und grauer Dolomit mit Bleiglanzeinsprengungen voll von Ostracoden 7 m. Grossluckige, gelbe Dolomite 0,5 m. Rauchgrauer dünnbackig geschichteter Dolomit voll von Foraminiferen und Ostracoden 6 m. Schwarzer, sandiger Schieferthon und Mergelplatten mit Pflanzen- und Fischresten, sowie vielen Ostracoden. 3 m.	S^9 Dunkelgrauer und weisser K mergel voll Foraminiferen. Rauhwacke aus Lagen gelbli Dolomits wechselnd mit grs Lettenschiefer und kohligen Sch ten. Schwarzer Dolomit voll For niferen 4
P^{10} Gelber versteinerungsreicher Dolomit mit Gervillia costata 14 m.	S^{10} Rothe und gelbeLettensch. mit schenlagen von gelbem Dol letzterer voll Versteinerungen
P^{11} Grauer sandiger Schiefer 10 m. Bunte rothe Sandsteinschiefer und Schieferletten mit Gyps- und Steinsalzpseudomorphosen 30 m.	S^{11} Dol.Sandsteinbänkchen mit grs Sandschiefer 0,5 Gelbe und rothe, auch graue Schiefer 1 Weisse Sandsteinbänke im ro und grauen lett. Sandstei 2
P^{12} Graue, untergeordnet rothe Sdst. mit kohligen mulmigen Zwischenschichten und voll Pflanzenresten: Calamites, Voltzien (undeutlich) 15 m.	S^{12} Lager mit gelben Dol,-Knollen u Cardinia (?) spec. und graue dige Schiefer. R. u. graue Lsch. wechselnd Bänkchen weiss. Sdst. voll P zenresten 1

Liegendes: Weisser Chirotherium

Aus dieser Profilzusammenstellung, welche aus meinen sehr s fältigen Detailaufnahmen hergestellt ist, geht mit voller Sicher die leicht ins Auge fallende Uebereinstimmung einer sehr ti Dolomitlage bezeichnet als P^{10}, S^{10}, M^{10} und T^{10}, sowohl in B auf die Gesteinsbeschaffenheit, als auf die eingeschlossenen steinerungen und die relative Schichtenlage in der Gesteinsreihe

Mendel-Weissbach	Trudenthal bei Neumarkt
ge, dünne Mergelschiefer 4 m. luckiger gelber Dolomit und hwacke 5 m.	T[9] Gelber Dolomit in hoher Wand anstehend, stark zerklüftet ähnlich wie Schicht S[6] des Schlernbachprofils 10 m. T9½ Grauer lettiger Mergel mit Gyps und gelbem Dolomit 27 m.
ıtige Bank gelben Dolo- mit Gervillia mytiloides, My- ria laevigata var. elongata 2 m.	T[10] Graue u. gelbe luckige Dolomite z. Th. oolitisch, z. Th. glauconitisch mit Myophoria costata, M. laev. var. elongata, Gervillia mytiloides, G. costata 7 m. Graue und rothe Mergel 5 m.
ıgrauer Mergel und Sandstein- ıfer mit wulstiger Ober- e und oolithischer Struktur 4 m. er, dol. Sdst. und sandiger Do- t 10 m. ısiv rothe L. mit Knollen gelbem Dol. 9 m.	T[11] Gelber z. Th. grossluckiger Dolomit 1 m. Grauer merg. Sdst. mit Pflanzenresten, rothe Lettensch. u. graue dol. Steinmergel 14 m.
ser getingerter Sdst., Dol. Sch. intensiv rothe Lsch. mit grün- en kohligen Zwischenschich- voll von Pflanzenresten 20 m.	T[12] Graue Sch. roth L. mit Gyps, wechselnd mit Dol. u. glaucon. Kalkmergel 35 m. Rothe sandige Schiefer 10 m.

ıtein ähnlicher Sandstein.

ie scheint daher vor allen geeignet als Anhaltspunkt für Orientirung benutzt zu werden. Nach der v. Richthofen'schen ıng gehört sie bereits schon zu den sog. Seisser Schichten. ese Gesteinslage wird gebildet von einem an der Oberfläche verwitterden, häufig porösen und luckigen Dolomite, wie wir :hen allerorts an der Formationsscheide zwischen Buntsand-

n in grosser Menge in den sandigen Lagen kleine *Holo-*
len, *Naticella costata*, *Natica gregaria*, *Turbo rectelo-*
us, *Pleuromya fassaensis* in Unzahl, *Gervillia socialis*,
icula venetiana, *Lima radiata*, *Ceratites Cassianus* und
ntacrinus cf. *dubius*, letztere eine ganze Bank erfüllend
ben vielen nur unsicher bestimmbaren Zweischalern und
necken. In der petrographisch höchst ausgezeichneten,
cht erkennbaren rothen Oolithbank zeigt sich: *Holopella gra-*
lior, *Natica gregaria*, *Natica extracta*, *Pecten discites*,
cten Fuchsi neben undeutlichen Gasteropoden. Noch
d die höchst merkwürdigen Wülste und Hahnenschwanz-
nlichen Zeichnungen und *Dentalium*-artige Erhöhungen
rvorzuheben, die sich auf den Schichtflächen der sandigen
hiefer constant vorfinden. Auch bemerkt man quer durch
e Schichten gehende rundliche, mit Sand ausgefüllte, nach
ussen mit einer dünnen Rinde grünen Thons überkleidete,
ft etwas geringelte Röhrchen, ähnlich wie von *Arenicola*
bstammend.

Sandberger hat bereits einen mit Eisenoxyd stark
nprägnirten Kalkstein aus dem Val Sugana nach Benecke's
ntdeckung speciell der Dentalien-Bank des unteren
luschelkalkes verglichen. Ich kenne dasselbe Gestein aus
er Nähe von Trient, wo es in grossen, überaus versteiner-
ngsreichen Platten an der Strasse bei Pavo aufgehäuft
egt. Es ist sicher identisch mit unserer kalkigen rothen
olithbank. Auch meine Beobachtungen weisen in diesem
olith mitsammt den sandigen Lagen, den Hauptfund-
hichten der *Naticella costata*, auf die tieferen Schichten
s Wellenkalks oder unteren Muschelkalks, inbesondere auf die
egion der fränkischen Dentaliumbänke hin (Schichten 4 u. 5
r Profile).

er Schichten halten könnte. Auch finde ich keine constante An-
tspunkte für Unterscheidung mehrerer Arten von *Posidonomya*
diesen Schichten.

in den südlichen Seitengräben oberhalb dieses Felsenrückens wieder die an Gypseinlagerungen ungemein reichen oberen Lagen des Röths mit dem Röthdolomite auftauchen. In der Nähe dreier noch zu Pufl gehörigen Mühlen ist die Schichtenreihe des Foraminiferen-reichen Dolomit, zum zweiten Male,[14]) ganz besonders gut entblösst. Von da an reicht das Profil ohne wesentliche Unterbrechung aufwärts, bis zur Augitophyrdecke.

Damit werden wir unmittelbar vor die Frage gestellt, welchem Horizonte das wegen seiner Brachiopoden-Einschlüsse so vielfach genannte Gestein mit *Retzia trigonella*, *Terebratula angusta*, *Spiriferina hirsuta* etc. der sog. Virgloria- oder Recoarokalk in der Reihe des Muschelkalkschichten zuzutheilen sei. Obwohl die Frage durch die gründlichen Untersuchungen Sandberger's und Benecke's zu Gunsten der *Terebratel-* und *Spiriferinen*bank des Wellenkalks entschieden worden ist, liess der bisher immer noch nicht ganz sichere Nachweis des oberen Muschelkalks in den Alpen einigem Bedenhen Raum. Auch die Unbeständigung der Lagen vieler dieser erwähnten Brachiopoden dient nur dazu, diesen Zweifel zu verstärken. Wir wissen, dass *Retzia trigonella* mit *Spiriferina Mentzeli* in der Crinoideenbank des oberen Muschelkalks ihr Hauptlager hat. Ich fand sie in diesem Niveau auch zwischen Kronach und Coburg. Ebenso kommen *Spiriferina fragilis* und *Terebratula angusta* nach Alberti auch noch im oberen Muschelkalke vor. Es bleibt sohin besonders nur *Spiriferina hirsuta* als für Wellenkalk bis

---

nennt sie aber eine Faltung (S. 40); es mag darnach seine Bestimmung der Mächtigkeit der Seisser Schichten zu 400—500 Fuss als eine viel zu hohe angenommen werden.

14) Ein erstes Mal tritt dieser Dolomit an einer kleinen Felswand hinter der ersten kleinen Mühle im Pufler Bach etwa 5 Min. oberhalb des Wegübergangs nach St. Michael zu Tag.

[illegible] Mendel. Doch [illegible] die Bezeichnung [illegible] nicht zulässig.

Am Mendelgebirge [illegible] ein getrennter Horizont von [illegible] zwischen Virglorialkalk und Wengenerschichten [illegible] vielmehr als vollständigste, Schicht für Schicht aufgeschlossene Profile am Ostrande des Mendelgebirgs, nämlich am Saltwege von Kaldern nach dem Mendelwirthshaus, im Lahnbachgraben oberhalb Eppan, im Weissbachgraben und an der Gall bei Tisens aufs sorgfältigste die Region der Grenzschichten über den obersten Lagen der sog. Campiler Schichten untersucht und in keinem der Profile weder eine deutlich abgetrennte Lage des Virglorialkalks, noch eine dem Wengenerschiefer ganz gleiche Schichtenreihe auffinden und ebenso wenig eine der Regel nach dazwischen liegende Dolomitbildung beobachten können. Es beginnt vielmehr unmittelbar über den Campiler, pflanzenführenden Schichten eine Dolomitbildung, die scheinbar ungetheilt und ununterbrochen bis in die höchsten Theile des Gebirgs fortsetzt. v. Richthofen fasst auch demgemäss dieses ganze ungemein mächtige Dolomitstockwerk bis zum Gipfel als Aequivalent seines eigentlichen Mendeldolomits auf, dessen Typus als isolirte und normal ausgebildete Schicht jedoch an der Mendel nicht zu finden ist. Es zeigt sich zwar bei näherer Besichtigung, dass trotz der anscheinenden Gleichförmigkeit auch an der Mendel in etwas geänderter Form die gewöhnlichen Stufen sich auffinden lassen. Im Weissbachprofile sind es sehr dunkelfarbige Dolomite, welche in einer eigenthümlichen, fast breccien ähnlichen Weise mit weissem Dolomite verbunden sind, und unmittelbar die Campiler Schichten überlagern. Oberhalb Eppan und Kaldern trifft man in gleicher Lage weisse, fleckweise etwas röthliche Dolomite. Sie sind stellenweise Hornstein-führend und enthalten *Crinoideen*, genau wie die dunklen, typischen Vir-

Wiederholungen, da wo im Gebirge meist deutliche Staffeln sich ausbilden, die Zwischenlage der tiefsten St. Cassianer Schichten ersetzen.

Anders verhält es sich weiter östlich und namentlich in dem Gebiete, in dem die St. Cassianer Schichten typisch ausgebildet sind. In dem Profile der Pufler Schlucht ergänzt sich die Schichtenreihe bis zum Augitophyr in nachstehender Weise.

Hangendes: Augitophyr als Lager.

Pm. Dünne schwarze tuffige Mergelschiefer an der Augitophyrdecke etwas schief abstossend mit feingestreiften Halobien 3,0 m.

Pm. Breccie aus meist eckigen Kalkbruchstücken bestehend 1,5 m.

Pl. Schwarze dünnblättrige tuffige Schiefer 2 m.

Pk. Hellgrünes, dichtes, bald Hornstein-artiges, bald sandiges Gestein (Pietra verde) 0,25 m.

Pi. Schwarze tuffige Schiefer voll von *Posidonomya wengensis* und *Halobien* 2,0 m.

Ph. Buchensteinerkalk bestehend:

1) aus dünnschichtigem, schwärzlichem splittrigem und hellgrauem knolligem Kalk voll Hornsteinknollen 6,0 m.

2) grünlich grauem Mergel 0,5 m.

3) knollig welligem dünngeschichtetem, kieseligem und Hornsteinführendem Kalk mit Ceratiten 5,0 m.

Pa. Schwarzer Kalkschiefer voll *Halobien* 10,0 m.

Pb. Weisser und grauer, dünnbankiger, knolliger Kalk mit Hornstein und voll von Brachiopoden 17,0 m.

Pc. Dünngeschichteter schwarzer Mergel mit *Halobien* 0,25 m.

Pd. Crinoideenbreccie 0,5 m.

Pe. Schwarzer Mergelschiefer 0,10 m.

Pe. Sehr wohlgeschichteter grauer und weisser Dolomit mit *Gyroporella pauciforata* (? v. Richthofen's Mendoladolomit) 78,0 m.

Mergeliger Dolomit 0,25 m.

Pa. Grauer Dolomit und Kalk mit knolligen Lagen und Crinoideen (Virgloriakalk) 20,0 m.

Unterlage: Graue Pflanzenschiefer und P^1 intensiv-rothe Campiler Schichten.

sache gegenüber, dass *Halobia Lommeli* in sehr verschiedenen Horizonten angeführt wird, von den oberen Lagen des alpinen Muschelkalks an bis zum Hallstätter- und dem Wettersteinkalke. Diese auffallende Erscheinung lässt sich wohl dadurch erklären, dass man früher den Umfang der Art *H. Lommeli* sehr weit fasste und Formen darunter vereinigte, von denen man jetzt bereits einige als besondere Arten abzutrennen gelernt hat. Diess ist beispielweise bei der Art der Fall, welche an der Arzler Scharte bei Innsbruck in den tiefsten Lagen des Wettersteinkalks eingeschlossen ist und als besondere Art[16]) hervorgehoben zu werden verdient. Ich kenne noch mehrere sehr feinrippige Fragmente aus den Wengener Schichten, welche jedoch zur näheren Artbestimmung nicht vollständig genug sind.

In diesen Schichten liegen nun mehrere Lagen Hornstein-reichen Kalkes, welche durch die Bezeichnung „Buchensteiner Kalke" ausgezeichnet worden sind. Es ist diess ein oberer Cephalopodenhorizont, der von jenem des bekannten sog. Cephalopodenkalks des alpinen Muschelkalks mit *Ammonites Studeri* wohl getrennt werden muss. Ich fand in der ersten Bank (P^b des Profils S. 52) einige Reste von Brachiopoden, die aber untrennbar mit dem kieseligen Kalk verwachsen sind und nur ungefähr auf *Terebratula* und grosse *Spiriferen* schliessen lassen, in den oberen Kalkbänken glückte es mir einen gut herausgewitterten *Ceratiten* (cf. *Amm. Rippeli*) zu entdecken.

Globose Ammoniten gibt schon v. Richthofen (S. 66) neben *Halobia Lommeli* als charakteristisch für die Buchensteiner Kalke an und Stur (Jahrb. d. geol. B. 1868. O. S. 38) führt daraus drei Arten globoser Ammoniten, eine Arieten-

---

16) Ich werde an einem anderen Orte über diese vorläufig als H. Pichleri bezeichnete Art, sowie über mit ihr vorkommende Versteinerungen demnächst Ausführlicheres mittheilen.

deckte, starke Farbenänderung beim Umdrehen beobachten und deuten dadurch ein Hornblende-ähnliches oder chloritisches Mineral an während streifig farbige Körnchen wohl einem Plagioklas zugezählt werden dürfen. Der allmählige Uebergang in Sedimentärtuffe weist dem Gestein selbst seine Stelle unter den Thonstein-ähnlichen Tuffen an. Dabei besitzt es sehr wechselnde Beschaffenheit und wahrscheinlich auch verschiedene Zusammensetzung. Nach v. Kobell besteht das Gestein vom Mt. Monzoni aus: Kieselsäure 52,60; Thonerde 17,10; Eisenoxydul 9,00; Kalkerde 9,65; Magnesia 2,10; Natrons 6,60; Kali 1,90 und Wasser 1,50, eine Zusammensetzung, welche mit Ausnahme des auffallend hohen Natrongehaltes von der mittleren Zusammensetzung des Augitophyr nur wenige Anweichungen zeigt. Während diese typische Art v. d. L. leicht schmilzt, und eine Härte = 6 besitzt, zeigen die meisten Proben, selbst solche von derselben Fundstelle am M. Monzoni einen geringeren Grad von Härte und schmelzen viel schwieriger; andere Varietäten sind fast unschmelzbar, doch erweisen sich alle als sehr wenig veränderlich bei Einwirkung von Salz- oder Schwefelsäure; die meisten behalten sogar ihre grüne Farbe.

Wir haben es daher in der Pietraverde mit einem Varietäten-reichen tuffartigen Gestein zu thun.

Augitophyr. [18])

In dem Profile der Puflerschlucht legt sich ein mächtiges Lager des bekannten schwarzen Eruptivgesteins etwas weniger

18) Ich schlage die Bezeichnung Augitophyr statt Augitporphyr für das mesolitische, alpine Diabas-ähnliche Gestein vor, einmal weil es kein Porphyr ist, und dann weil man mit Augitporphyr sehr verschiedene ältere und jüngere Eruptivgesteine bezeichnet hat. Zirkel nennt das Gestein der Seisser Alp sogar Melaphyr. (N. Jahrb. 1870. S. 208)

Das vollständigste Vergleichniss der Versteinerungen dieser sog. rothen Raibler Schichten lieferte Stur.[21]) Es ist darin an der Bezeichnung *Myophoria Okeni* Eichw. festgehalten für eine Form, die ich von *Myophoria Kefersteini* nicht zu unterscheiden vermag. Ich verdanke der gefälligen und freundlichen Mittheilung des berühmten Botzener Professors Gredner[22]) ein reiches Material aus diesen Schichten, welches mit dem Wenigen, das ich selbst sammelte, folgende Arten umfasst:

Natica cf. *cassiana.*
„ div. spec.
Chemnitzia (Cerithium) alpina Eichw.
„ *reflexa.*
„ *gradata.*
Loxonema obliquecostata.
„ *tenuis* Mst.
Pachicardia rugosa.
Cypricardia rablenis Gredler.[23])

---

21) Jahrb. d. geol. R. 1868. S. 558 und Geologie der Steiermark S. 310.

22) Ich bin für diese Freundlichkeit dem geehrten Gelehrten zu dem grössten Danke verpflichtet, dem ich gerne hier öffentlichen Ausdruck gebe.

23) Unter der Bezeichnung *Cypricardia rablensis* hat Prof. Gredler (XIII. Progr. d. k. k. Gymnasiums in Botzen 1862—63) eine mir in den Originalexemplaren vorliegende Muschel beschrieben, welche, wie es scheint, im unganzen Zustande Veranlassung zur Angabe des Vorkommens von *Cardinia problematica* gegeben hat. Wohlerhaltene Exemplare lassen keinen Zweifel, dass die Form vom Schlern eine von letzterer sehr verschiedene Art ausmacht. Sowohl die äussere Form, welche eine auffallende Aehnlichkeit mit den tertiären *Cypricardien (C. cyclopea, C. oblonga)* erkennen lässt, als auch die Beschaffenheit des aus drei Zähnen zusammengesetzten Schlosses und die Umrisse der runden, grossen Muskeleindrücke sprechen übereinstimmend für die Zuweisung der Muschel zu dem Genus *Cypricardia.* Die Muschelschalen sind sehr ungleichseitig, quer

Eruptionszeit, wie der mitteldeutsche Porphyr an und ist kein Gebilde des Triaszeit.

4) Der Grödner Sandstein entspricht den tieferen Lagen des alpinen Buntsandsteins. Seine tiefsten, Arkoseartigen Lagen vermitteln keinen genetischen Uebergang in dem Porphyr, sondern haben ihr Material nur aus zerstörtem Porphyr geschöpft.

5) Die Seisser Schichten von Richthofen's zerfallen in:

a) eine tiefste Abtheilung entsprechend dem ausseralpinen Röth- und Grenzdolomite;

b) eine der östlichen Gegend von Botzen eigenthümliche, an Ostracoden und Foraminiferen überreichen Dolomitlage und versteinerungsreiche, schwarze Schiefer mit Fischresten;

c) eine obere Schichtenreihe, welche mitsammt einem Theile der sog. Campiler Schichten dem Wellendolomit und dem unteren Wellenkalk entspricht.

6) Die Kalke und Dolomite darüber liegend und zwar die Brachiopodenbänke mit *Retzia trigonella* und die Brachiopodenbänke mit *Ammonites Studeri* bilden die obere Abtheilung des unteren alpinen Muschelkalks (Wellenkalk's.)

7) Eine durch das massenhafte Auftreten von *Gyroporella pauciforata* charakterisirte Dolomitmasse verknüpft sich diesen Muschelkalkbänken (Reiflinger Dolomit oder zum Theil sog. Mendoladolomit v. Richthofen's.)

8) Der sog. Mendoladolomit des Mendelgebirgs, der Typus für die v. Richthofen aufgestellte sog. Mendoladolomitstufe, ist ganz identisch mit dem sog. Schlerndolomit.

9) Die Schichten mit *Halobia Lommelli* und *H. Sturi* die sog. Buchensteiner Kalke sind Stellvertreter des oberen Muschelkalks.

10) Der Monzonit v. Kobell's ist kein einfaches Mineral, sondern eine Gebirgsart, für welche, da der Name Monzonit schon verbraucht ist, die Bezeichnung, „Pietraverd" geeignet scheint.

Die alpinen unteren Triasglieder (Buntsandstein und Muschelkalk) sind mithin in der Botzener Gegend der Südalpen der Reihe nach:

1) Halobienschichten, Hauptlager der *Halobia Lommeli* (oberer alpiner Muschelkalk.)
2) Dolomit und dunkelfarbige Kalke (Stellvertreter der Cephalopoden- und Brachiopodenbänke.) Obere Lagen des unteren Muschelkalks, (sog. Virgloriakalk und Mendoladolomit.)
3) Bunte Sand-, Mergel- und Kalkschiefer nebst gelbe Dolomite (unterer Muschelkalk und Wellendolomit):
   a) pflanzenführende Schichten Dolomit und Conglomerat.
   b) Sand- und Mergelschiefer mit *Naticella costata, Ammonites cassianus* und *Holopella gracilior.*
   c) Mergelschiefer mit *Posidonomya Clarai.*
   d) Mergel- und Sandschiefer mit *Pecten discites* und *Ostrea ostracina.*
4) Alpiner Röthschiefer und Röthdolomit mit *Myophoria costata.*
5) Alpiner Hauptbuntsandstein.
6) Arkose, Conglomerat und Breccie des alpinen Buntsandsteins.

11) Die St. Cassianer Tuff-, Mergel-, Sandstein- und Kalksteinlagen theilen sich:

a) in eine obere versteinerungsreiche Stufe,
b) in eine Eisen- und Crinoideenreiche Kalkbildung (Cipitkalk, vielleicht Stellvertreter des Hallstätter rothen Kalks),

c) in eine untere Mergelreihe,

d) in eine Sandsteinreihe, dem Lettenkohlensandstein ungefähr entsprechend.

12) Für das augitreiche, dem Diabas und Melaphyr analog zusammengesetzte, feinkörnige Eruptivgestein vom Alter der Triasgesteine empfiehlt sich die Bezeichnung „Augitophyr" statt Augitporphyr.

13) Der Schlerndolomit ist geschichten und enthält sehr spärliche Corallenreste; es ist kein Erzeugniss einer Corallenriffbildung.

14) Die sog. Raibler Schichten des Schlernplateaus enthalten in Menge *Myophoria Kefersteinic* = *My. Okeni* Eichw.), *Pachycardia rugosa, Megolodus carinthiacus* entsprechend den Raibler Schichten.

15) Der über den rothen Raibler Schichten folgende Dolomit enthält *Megolodus complanatus* und *M. triqueter*, dann *Turbo solitarius* und entspricht in seiner tiefsten Lage den Esinoschichten Stoppani's mit sammt den höheren, dem sog. Hauptdolomite.

---

hohe electromotorische Kraft zum grössten Theil der Kohle. Militzer[1]) sagt in seinem Bericht: das Mangansuperoxyd wird als electrolytischer Körper verwandt. J. Müller[2]), der ebenfalls die vorhandenen Angaben unzureichend fand, um die Rolle, welche der Braunstein in den Leclanché-Elementen spielt, zu verstehen, stellte messende Versuche an; um zu sehen, ob der Braunstein überhaupt einen Einfluss auf die electromotorische Kraft habe, verglich er die Kraft eines Elementes, dessen poröse Zelle nur Kohlenstücke enthielt, mit der eines andern, in welchem die Kohle mit Braunstein gemischt war, und da er diese Kraft grösser fand, so schloss er, dass die Polarisation durch die Anwesenheit des Braunsteins theilweise aufgehoben sei. Auch Leclanché hat messende Versuche über die depolarisirende Wirkung des Braunsteins angestellt[3]), die zu dem Resultat führten, dass bei Anwendung von fein gestossenem Manganhyperoxyd die electromotorische Kraft eines geschlossenen Elementes weit tiefer herabsinke, als bei Anwendung von grobgestossenem. Dabei wird ganz richtig hervorgehoben, dass der grosse Leitungswiderstand des feinen Pulvers bewirkt, dass sich der Wasserstoff auf der Kohlenplatte niederschlage, statt sich durch die ganze Masse des Pulvers zu vertheilen.

Aber solche messende Versuche können über die in der Kette stattfindenden Vorgänge nur sehr ungenügenden Aufschluss geben, solange die electromotorischen Kräfte nach der Ohm'schen Methode gemessen sind. Je nach der Stromstärke, mit welcher man arbeitet, erhält man für diese Kräfte ganz verschiedene Werthe, nicht nur, weil die Polarisation mit verschiedener Stärke auftritt, sondern auch, weil sich die bei dieser Methode in Rechnung kommenden Widerstände in ganz unglaublicher Weise verändern. Ich werde weiter

1) Officieller österr. Ber. üb. d Pariser-Industrieausst. 1867, p. 238.
2) Pogg. Ann. CXL. 310.
3) Zeitschr. d. deutsch-österr. Telegr.-Ver., a. a. O.

	Kohle.	Braunstein.
Offen	1,11	1,48
1/4 Stunde geschlossen . . .	0,03 [1])	0,34
10 Minuten offen	0,39	1,42

Die Braunsteinkette überwiegt also schon durch ihre primäre electromotorische Kraft im Verhältniss 4 : 3 über die Kohlenkette. Bei der (ohne Einschaltung eines äussern Widerstandes vorgenommenen) Schliessung wird die Kohlenkette sehr stark polarisirt, und erholt sich nur wenig wieder, während die Braunsteinkette nach ihrer immerhin ziemlich bedeutenden Schwächung fast bis zu ihrer alten Kraft zurückkehrt.

Auch bei den folgenden Versuchen wurden feste Kohlen- und Braunsteinstücke, aber nur eine Flüssigkeit, Salmiaklösung, angewandt. Die Kräfte waren für

	Kohle.	Braunstein.
Offen	1,22	1,51
3 Min. mit 100 Q. E. geschlossen	0,73	1,10
1/2 Min. offen	0,80	1,48
3 Min. ohne Widerstand geschlossen	0,03	0,75
1/2 Min. offen	0,39	1,48
Beide Elemente hinter einander		
3 Min. mit 100 Q. E. geschlossen	0,40	—0,05
2 Min. offen	0,49	1,50

Nach diesen Versuchen ist es also allerdings der Braunstein, dem sowohl die hohe electromotorische Kraft, als auch die schnelle und vollständige Regeneration derselben zuzuschreiben ist, wenn sie durch Polarisation geschwächt war; aber die Kraft des Braunsteinelementes wird von der

1) Die Messungen bei geschlossener Kette werden wie die übrigen mit Hilfe des Federschlüssels ausgeführt, welcher eine dauernde, nur im Momente der Messung zu lösende Schliessung des Stromes gestattet. Vergl. Edelmann, Carls Repert. VIII. Hft. 5.

des Kohlenelementes gänzlich überwunden, wenn beide hinter einander, als mit gleichem Widerstande und bei gleicher Stromstärke verbunden sind. Die schlechte Leitungsfähigkeit des Braunsteins kann es unter Umständen der Kette gestatten zum Schutze gereichen.

Es fragt sich weiter, welche Veränderung die Natur der untersuchten Kohlen erfahren, wenn man die Materialien in Pulverform anwendet. Die Elemente bekamen die in einer Porzellanschale feinst gerieben, d. h. die eines Reagenzglases, in dessen Boden ein Platindraht eingeschmelzt ist, bis auf den zu untersuchenden Pulver bedeckt wird. Das Gas wird dann in Salmiaklösung geleitet, in welche der Zinkstab eingesetzt wird. Die Materialien wurden bald als feines Pulver, bald in hanfkorngrossen Stücken angewandt. Die Angaben beziehen sich zwar auf bestimmte einzelne Elemente, die zufällig kurz hinter einander untersucht wurden; indess gaben andere Exemplare derselben Combinationen nahezu übereinstimmende Resultate.

	Platinschwarz in Lösung	Feine Kohle	Grobe Kohle	Feiner Braunstein	Grober Braunstein	Kohle fein Braunst. fein	Kohle grob, Braunst. grob	Kohle grob, Braunst. fein	Kohle fein, Braunst. grob
Offen	1.15	1.01	0.80	1.42	1.46	1.56	1.55	1.25	1.32
Jedes Element einzeln 2 Min. m. 500 Q. E. geschl.	0.81	0.72	0.64	0.81	0.81	1.22	1.01	1.19	1.16
1 Min. offen	0.46	0.82	0.64	0.19	1.25	1.52	1.20	1.31	1.27
1 Min. m. 500 Q. E. geschl.	0.18	0.02	0.17	0.20	0.23	0.73	0.76	0.95	0.91
1 Min. offen	0.46	0.71	0.64	1.18	1.40	1.26	1.19	1.12	1.19
1 Min. m. 100 Q. E. geschl.	0.08	0.47	0.45	0.20	0.15	0.55	0.55	0.97	0.77
1 Min. offen	0.68	0.51	0.50	1.08	1.50	1.37	1.06	1.14	1.22
Jedes Element stark durchgeschüttelt	—	0.57	0.79	1.47	1.45	1.35	1.22	1.27	1.21

Diese Zahlen führen in Bezug auf den Einfluss der Feinheit der Pulver auf die Grösse der Polarisation zu einem

und vollkommensten wieder, weil das Braunsteinpulver am weitesten ausgebreitet ist, aber wegen des grossen Widerstandes des ganzen Gemisches findet auch bei ihm während des Stromschlusses eine solche Polarisation statt, dass die primäre electromotorische Kraft ganz überwunden wird. In den Elementen, welche grobes Kohlenpulver enthalten, wird der Braunstein unaufhörlich in gut leitende Verbindung mit dem Zuleiter (dem Platindraht) erhalten, und wirkt deshalb auch während des Stromschlusses mit allen, nicht nur mit den dem Platin benachbarten Theilen. Hier nun hat der fein pulverisirte Braunstein erst Gelegenheit, seine Ueberlegenheit über den grob gepulverten zu zeigen: die electromotorische Kraft sinkt während des Stromschlusses nicht sehr weit hinab, und wird auch bis zu einer brauchbaren Höhe wieder hergestellt. Freilich ist diese Höhe, sowie auch die ursprüngliche electromotorische Kraft dieser Combination nicht die grösste; aber man wird gern diese kleine Einbusse ertragen, und dafür die grosse Constanz der Elemente erkaufen. Ausserdem sind die Proben, denen die Elemente in der letzten Versuchsreihe ausgesetzt wurden, solche, denen sie in der Praxis nicht leicht unterworfen werden.

Das Ergebniss dieser vergleichenden Versuche ist also, dass ein Gemisch aus grober Kohle und feinem Braunstein die günstigsten Resultate liefert, weil in ihm dem Braunstein am meisten Gelegenheit geboten wird, sowohl als Electromotor, wie als Depolarisator zu wirken.

Ich habe auch die Widerstände einiger Combinationen bestimmt, um dadurch die Irrthümer, welche durch die, nach der Ohm'schen Methode ausgeführten, Messungen entstehen müssen, verständlich zu machen. Zu dem Ende bediente ich mich entweder zweier hintereinander verbundener Elemente der zu prüfenden Art als compensirender Batterie, um durch zwei verschiedene Compensationen des Daniell'-

Kraft und solche Constanz erreicht. Es ist möglich, dass auch die Auflöslichkeit des sich durch Reduction des Braunsteins bildenden Manganoxyds im Salmiak nützlich wirkt; jedenfalls fand ich immer in der Leitungsflüssigkeit gebrauchter Elemente Mangan aufgelöst. Aber andere Ammoniaksalze ergaben immer geringere Kräfte, so dass kein Grund vorhanden ist, in der Praxis von der hergebrachten Salmiaklösung abzugehen.

Da das erste Exemplar meiner Batterie jetzt über 13 Monate alt ist und in dieser Zeit vielerlei oft ziemlich anstrengende Arbeit hat verrichten müssen, so war es mir von Interesse, jetzt einige Messungen an ihm vorzunehmen. Das Aussehen der Elemente ist ein ziemlich unerfreuliches; die Zinkstäbe sind mit einer weissen Masse bedeckt, über welche Priwoznik[1]) nähere Angaben gemacht hat. Es scheiden sich zuerst Krystalle von Chlorzinkammonium aus, welche durch den Einfluss des Wassers basisches Chlorzink absetzen. Einige Elemente zeigten wenig von diesem Absatz und ich fand ihre Kraft bezüglich = 1,31 und = 1,28. Das am schlechtesten aussehende Element hatte nur die Kraft 0,99; als der Zinkstab durch oberflächliches Abkratzen gereinigt wurde, ging die Kraft auf 1,20 hinauf, und als der Flüssigkeit einige Tropfen Salzsäure zugesetzt und dann die Braunsteinmischung mit der Flüssigkeit durcheinander geschüttelt wurde, erhielt das Element die Kraft 1,32. Es ist also sehr leicht, eine sehr herabgekommene Batterie wieder in guten Stand zu versetzen; Hinzufügung von etwas Braunsteinpulver dürfte auch anzurathen sein.

Wenn nun aus dem Vorigen hervorgeht, dass die Theilchen des Hyperoxydes, wenn sie möglichst kräftig wirken sollen, untereinander in metallisch leitender Verbindung stehen (d. h. selbst die Erregerplatten repräsentiren), ausserdem

1) Poggend. Ann. CXLII. p. 467.

Vierteljahr lang zusammengestellt gewesen war, zeigte, als der Zinkstab gereinigt worden war, wieder die Kraft 1,41; sein Widerstand war aber so gewachsen, dass eine Hinzufügung von 400 Q. E. die Stromstärke fast gar nicht änderte, so dass die Widerstandsmessung ganz unmöglich wurde. Wenn man die Salpeterlösung gleich durch salpetrigsaures Kali ersetzt, so vermeidet man zwar die Abscheidung des Zinkhydroxyds, aber die electromotorische Kraft ist eine viel geringere.

Das dritte Bleihyperoxydelement musste natürlich, der sauren Leitungsflüssigkeit wegen, einen amalgamirten Zinkstab erhalten. Zur Messung seiner electromotorischen Kraft brauchte ich drei compensirende Daniell-Elemente. Bei seiner Vergleichung mit den beiden anderen Bleihyperoxydelementen erhielt ich folgende Zahlen:

	Bleihyperoxyd mit Schwefelsäure.	Salpeter.	Soda.
Offen	2,40	1,58	1,52
Alle hintereinander ½ St. m. 500 Q. E. geschlossen	2,25	0,21	1,19
5 Min. offen	2,20	0,85	1,51
½ St. ohne Widerstand geschlossen .	2,03	0	0,1[illegible]
5 Min. offen	2,23	0,32	0,4
Ein Element allein 10 Min. in sich geschlossen	1,54		
20 Min.	1,46		
30 „	1,40		
5 Min. offen	2,16		
16 St. geschlossen	1,05		
Nach 5 Min., offen	1,56	0,40	0,5[illegible]

Das Schwefelsäure-Element, also das von de la Riv[illegible] ursprünglich vorgeschlagene, hat also in der That eine ausgezeichnet grosse Kraft und Widerstandsfähigkeit. Zulet[illegible] war es aber so schlecht leitend geworden, dass die Messun[illegible] schwierig wurde. Es hatte sich Bleisulphat gebildet, welch[illegible]

Der Classensecretär v. Kobell spricht:

„Ueber den Kjerulfin, eine neue Mineralspecies von Bamle in Norwegen."

Es ist mir von Herrn Apotheker C. N. Rode zu Porsgrund in Norwegen durch Vermittelung des Herrn Dr. Wittstein ein Mineral zugeschickt worden, welches Herr Rode als eine neue, wesentlich aus phosphorsaurer Magnesia bestehende Species bestimmt und Kjerulfin (nach dem norwegischen Mineralogen und Geologen Kjerulf) getauft hat. Es kommt zu Bamle in Norwegen vor. Herr Rode hat den Wunsch geäussert, dass ich eine Analyse dieses Minerals vornehme, und ich habe gerne entsprochen, da wir ausser dem höchst seltenen Wagnerit kein ähnliches Magnesiaphosphat kennen.

Das Mineral kommt derb vor mit unvollkommener fast nur bei Kerzenlicht bemerkbarer Spaltbarkeit nach zwei Richtungen, welche annähernd einen rechten Winkel zu bilden scheinen. Der Bruch ist uneben und splittrig.

Es ist fettglänzend (gleicht manchem Eläolith) von blassrother Farbe, in dünnen Stücken durchscheinend. Das spec. G. ist 3,15. Die Härte 4 — 5. Erwärmt zeigt es schwache Phosphorescenz mit weisslichem Schein.

Vor dem Löthrohr schmilzt es ziemlich leicht, etwa 3 mit etwas Blasenwerfen zu einem kleinblasigen Email.

Das feine Pulver wird von concentrirter Salzsäure in der Wärme leicht aufgelöst, etwas weniger leicht von Salpetersäure. Mit Schwefelsäure entwickelt es Flusssäure und scheidet beim Auflösen schwefelsauern Kalk ab.

Bei der Analyse wurde die Phosphorsäure aus der salpetersauren Lösung der Probe mit molybdänsaurem Ammoniak gefällt und wie gewöhnlich das Präcipitat in phosphorsaure Magnesia umgewandelt, daraus die Phosphorsäure berechnet

Zur Bestimmung der Basen wurde eine Probe mit Kieselerde gemengt und mit kohlensaurem Kali-Natron aufgeschlossen, ausgelaugt, der Rückstand in Salzsäure gelöst, abgedampft, wieder gelöst und nach Abscheidung der Kieselerde, aus der Lösung Thonerde mit etwas Eisenoxyd durch Aetzammoniak, dann der Kalk durch kleesaures Ammoniak und die Magnesia durch phosphorsaures Natron und Ammoniak gefällt.

Zur Ermittelung eines etwaigen Alkaligehalts wurde eine Probe in Salzsäure gelöst, mit Ammoniak gefällt, filtrirt, das Filtrat eingedampft, nach Zusatz von etwas Eisenchlorid abermals mit Ammoniak gefällt, filtrirt, abgedampft, geglüht. Der Rückstand wurde mit Barytwasser behandelt, mit Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak gefällt, filtrirt, zum Trocknen abgedampft, der Rückstand mit Salzsäure befeuchtet und geglüht. In Wasser gelöst krystallisirte das Salz in Würfeln und erwies sich als Chlornatrium mit etwas Chlorkalium.

Das Fluor wurde mit dem Glasglockenapparat bestimmt, welchen ich bei der Analyse fluorhaltiger Eisenphosphate beschrieben habe.[1]) Der geringe Kieselerdegehalt der Proben wurde dabei berücksichtigt.

Das Resultat der Analyse war:

Phosphorsäure	42,22	
Magnesia.	37,00	
Kalkerde.	7,56	= 5,4 Calcium.
Natron mit etwas Kali .	1,56	= 1,16 Natrium.
Fluor	4,78	
Kieselerde	1,50	
Thonerde mit Eisenoxyd .	5,40	
Spur von Schwefelsäure.	—	
	100,02	

1) Journal f. prakt. Chemie XCII. 7.

Der wesentliche Theil der Mischung ist mit Reduction von Kalk und Natron:

		für 100 Theile
Phosphorsäure . .	42.22	= 46,62
Magnesia . . .	37.00	= 40,86
Calcium . . .	5.40	= 5,96
Natrium . . .	1.16	= 1,28
Fluor	4.78	= 5,28
	90.56	= 100,00

Daraus ergibt sich die Formel

$2\ Mg^{III}\ddot{P} + Ca\,Fl_2$ ein kleiner Theil Ca durch Na vertreten.

Nach dieser Formel berechnet sich:

Phosphorsäure .	47.17
Magnesia . . .	39.86
Calcium	6,64
Fluor . . .	6.31
	100.00

Herr Wittstein, welcher das Mineral auch analysirte, ist zu einer ähnlichen Formel gelangt.

Der Kjerulfin steht in der Mischung dem Wagnerit sehr nahe, doch enthält dieser mehr Fluor und kein oder sehr wenig Calcium. Die salzsaure etwas concentrirte Lösung des Kjerulfin gibt mit Schwefelsäure sogleich ein starkes krystallinisches Präcipitat von Gyps, während vom Wagnerit kein oder erst nach einiger Zeit ein Präcipitat erfolgt.

Verzeichniss der eingelaufenen Büchergeschenke.

Vom naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg:

Verhandlungen. 6. Bd. 1871—1872. 8.

Vom naturwissenschaftlichen Verein von Neuvorpommern und Rügen in Riga:

Mittheilungen. 4. Jahrgang. Berlin 1872. 8.

Von der Lesehalle der Polytechniker in Dresden:

Jahresbericht. 1872. 8.

Vom allgemeinen deutschen Apotheker-Verein in Speyer:

Neues Jahrbuch für Pharmacie und verwandte Fächer. Bd. 39 1873. 8.

Vom Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den kgl. preussischen Staaten in Berlin:

Wochenschrift. 1872. 4

Von der Société d'Anthropologie in Paris:

Bulletins. Tom VII. 1872. 8.

Von der Société Botanique de France in Paris:

Bulletin. Tom. XIX. 1872. 8.

Vom Bureau of Navigation in Washington:

Tables of Venus, prepared for the use of the American Ephemeris and Nautical Almanac; by G. W. Hill. 1872. 4.

Von der American Academy of Arts and Sciences in Boston:

Proceedings Vol. VIII. 1870—1872. 8.

Von der Boston Society of Natural Society in Boston:

a) Proceedings Vol. XIV. 1871/72. 8.
b) Memoirs. Vol. II. Part. II. 1872. 4.

Von der New York State Agricultural Society in Albany:

Transactions 1869. 1870. 8.

Von der Academy of Natural Sciences in Philadelphia:

a) Proceedings. 1871. 8.
b) American Journal of Conchology Vol. 7. 1872. 8.

Von der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig:

a) Berichte und Verhandlungen. Mathematisch-physikalische Classe. IV—VII. 1871. I. II. 1872. 8.

b) Bestimmung der Längendifferenz zwischen Leipzig und Wien, auf telegraphischem Wege ausgeführt von C. Bruhns. 1872. 4

c) Elektrische Untersuchungen IX. X. Abthlg. von W. G. Hankel 1872. 4.

Vom Verein von Freunden der Erdkunde in Leipzig:

11. Jahresbericht 1871. 8.

Von der physikalisch-medicinischen Societät in Erlangen:

Sitzungsberichte. 4. Heft. Novbr. 1871 — August 1872. 8.

Von der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin:

Berichte. 5. Jahrgang 1872.

Von der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:

1. Denkschriften:

Mathematisch-naturwissensch. Classe. Bd. 32. 1872. 4.

2. Sitzungsberichte:

Mathematisch-naturwissensch. Classe. I., II., III. Abthlg. Bd. — 6

Register zu Bd. 61—64. 1872. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B.:

Berichte über die Verhandlungen. Bd. VI. 1873. 8.

Vom zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:

Correspondenz-Blatt. Jahrg. XXVI. 1872. 4.

Von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien:

Verhandlungen. Jahrg. 1872. Bd. XXII. 1872. 8.

Vom naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Neue Folge 18 — Bd. V. VI. Berlin 1872. 8.

Von der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien:

a) Jahrbuch. Jahrg. 1872. XXII. Bd. 4.

b) Generalregister zu Bd. VI—XX des Jahrbuchs von Ad. Senon — 1

1879. 4

Von der Roy. Medical and Chirurgical Society in London:
Medico-chirurgical Transactions. Vol. 55. 1872. 8.

Vom Verein böhmischer Mathematiker in Prag:
Časopis. Bd. II. 1873. 8.

Von der Sternwarte in Leiden:
Annalen. Bd. III. Haag 1872. 4.

Von der Redaction des Moniteur scientifique in Paris:
Moniteur scientifique. No. 375. 376. 1873. 8.

Vom Museum of Comparative Zoölogy in Cambridge, Mass.:
Illustrated Catalogue. No. VII Revision of the Echini by Alex. Agassiz. Parts. I—II. 1872. 4. nebst Atlas.

Von der Royal Society in London:

a) Philosophical Transactions. Vol. 162. 1872. 4.
b) Proceedings. Vol. XX. No. 130-138. 1871—72. 8.
c) List of the Royal Society. 30 th Nov. 1871. 4.
d) Catalogue of Scientific Papers. (1800—1863.) Vol. VI. 1872. 4.

Von der Société de géographie in Paris:
Bullettin. 1872. 1873. 8.

Von der Société d'histoire naturelle in Colmar:
Bulletin. 12. et 13. années 1871—72. 8.

Von der Académie royale de médecine in Brüssel:
Bulletin. Année 1873. Tom. VII. 8.

Vom R Comitato geologico d'Italia in Florenz:
Bollettino 1873. 8.

Von dem naturforschenden Verein in Brünn:
Verhandlungen. Bd. X. 1871. 8.

Von der Società Veneto-Trentina di scienze naturali residente in Padua:
Atti. Vol. I. 1872—73. 8.

Von der School of Mines, Columbia College in New York:

a) The Geology of Pennsylvania, by Henry Darwin Rogers. Vol. I. II, 1. 2 u. Maps, 1868. 4.

b) Geology of Tennessee, by James M. Safford. Nashville 1869. 8.

c) Natural History of New-York:

1. Part IV. Geology, by Will. W. Mather, Eb. Emmons, Lardner Vanuxem u. James Hall. 4 vols. 4. Albany 1842—43. 4.
2. Part. VI. Palaeontology of New York, by James Hall. 4 Bde. u. 1 Bd. Tafeln. 1848—67. 4.
3. Mineralogy, by Lewis C. Beck. Albany 1842. 4.

d) Report on the United States and Mexican Boundary Survey, by Will. H. Emory. 2 vols. Washington 1857—59. 4.

e) Geological Survey of Illinois by A. H. Worthen. 4 vols 8. Chicago, 1866—70.

f) Report on the Geological Survey of the State of Jowa, by James Hall and J. D. Whitney. Vol. I Part. I. u. II. 1858. 8.

g) Report on the Geological Survey of the State of Wisconsin. Vol. I. by James Hall and J. D. Whitney. 1862. 8

h) 1 u. 2. Report of a geological Reconnoissance of Arkansas, made 1857/58 and 1859/60. 2 vols. Philadelphia 1858—60. 8.

i) Notes of a military Reconnoissance from Missouri to California by W. H. Emory. Washington 1848. 8.

k) Exploration and Survey of the Valley of the Great Salt Lake of Utah, by H. Stansbury. With Maps. Washington 1853. 8.

l) Geological Survey of Ohio. 3 Parts in 1 vol. Columbus 1870. 8.

m) Report on the Argriculture and Geology of Mississippi, by B. L. C. Wailes. 1854. 8.

n) Report of an Expedition down the Zuni and Colorado Rivers, by L. Sitgreaves. Washington 1853. 8.

o) Geological Survey of California, by J. D. Whitney. Ornithology. Vol. I. Land Birds ed. by S. F. Baird from the manuscript of J. G. Cooper. 1870. 4.

p) Report upon the Colorado River of the West, explored by Jos. C. Ives. Washington 1861. 4.

Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux:

Extrait des procès-verbaux des séances. tom. IX. 1869. 8.

Von der Sternwarte des Polytechnikums in Zürich:

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 1872. 4.

Von Herrn Emil Czyrnianski in Krakau:

Chemische Theorie. 4. Aufl. 1873. 8.

Vom Herrn Daubrée in Paris:

Des terrains stratifiés. 1872. 8.

Vom Herrn M. D. Tommasi in Paris:

a) Sur une combinaison de l'urée avec l'acétyle chloré. 1873. 4.
b) Action du chlorure de chloracétyle sur l'aniline. 1873. 4.

Vom Herrn Élie Françoise Wartmann in Genf:

Notice historique sur les inventions faites à Genève dans le champ de l'industrie. 1873. 8.

Vom Herrn D. Bierens de Haan in Rom:

Notice sur Meindert Semeijns. 1873. 4.

Vom Herrn A. Grisebach in Göttingen:

Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung. Register. Leipzig 1872. 8.

Vom Herrn Bernhard Studer in Bern.

Gneiss und Granit der Alpen. 1872. 8.

Vom Herrn H. d'Arrest in Kopenhagen:

Undersogelser over de nebulose Stjerner. 1872. 8.

---

um einen Handelsvertrag mit Siam abzuschliessen, Gelegenheit zu einer interessanten Beschreibung des Königreiches und Volkes von Siam; er fand noch Zeit ein Werk über das Decimalsystem zu veröffentlichen. Auf seiner Rückreise von China besuchte er die Philippinen, die er in dem anziehenden Werke „Besuch der Philippinischen Inseln" schilderte, und er zog sich schliesslich mit einer Pension von dem Staatsdienste zurück. Er starb im November, in seinem Wohnsitze Claremont bei Exetor, 1872.

Ignaz von Olfers, geboren 1792 in Münster, begann seine Laufbahn als Arzt und Naturforscher, ging 1820 mit dem preussischen Gesandten Graf Flemming als Gesandtschaftssecretär nach Brasilien und mit demselben nach Neapel und kehrte nach Flemming's Tode nach Berlin zurück; er machte im Auftrage des Staates eine zweite Reise nach Brasilien, blieb dort ein Jahr, ging darauf kurze Zeit nach Lissabon, von wo er 1829 als Ministerresident nach der Schweiz gesendet und 1833 in das Ministerium des Unterrichts nach Berlin berufen wurde; 1840 wurde er Generaldirector der Museen in Berlin, welche wichtige Stelle er bis 1868 bekleidet hat.

Olfers war ein Mann von ausgezeichneter Begabung und vielseitigster Bildung. Ein unzweideutiges Zeichen seiner beim Studium der Medizin erworbenen gründlichen naturwissenschaftlichen Kenntnisse ist seine sehr gehaltreiche Dissertation „Ueber Eingeweide-Würmer der Thiere."

Auf seiner Ueberfahrt nach Brasilien im Jahre 1817 fand er Gelegenheit die merkwürdigen Seeblasen (Physalien) lebend zu beobachten und zu zergliedern. Die Resultate dieser Beobachtungen berichtete Olfers von Rio Janeiro aus an die Berliner Akademie der Wissenschaften, wobei derselbe diese Physalien (oder diese mit einer Schwimmblase ausgestatteten Siphonophoren) nicht als Einzelthiere, wie bisher angenommen, darstellte, sondern die-

In die Zeit seiner Verwaltung fällt die Gründung des neuen Museums.

Als ein Mann von umfassender und gründlicher wissenschaftlichen Bildung, in welcher die für Kunst und Wissenschaft so erfolgreiche Theilnahme seines Monarchen ein ihr wichtiges Organ gefunden hatte, als Gönner und Vertreter der in ihnen sich concentrirenden Interessen der mannigfaltigsten Kunstthätigkeit des Alterthums und des christlichen Mittelalters hat Olfers auf Kunde und Geschichte der Künste, der Sitten und Einrichtungen der verschiedensten Völker einen weit verbreiteten Einfluss ausgeübt, den seine unverdrossene Thätigkeit an den Arbeiten aller bedeutenden darauf bezüglichen Vereine und die Bereitwilligkeit vermehrte, mit der er die wichtigsten Gegenstände der ihm vertrauten Sammlungen durch Nachbildungen vervielfältigen liess und an die Sammlungen anderer Staaten unentgeltlich abgab.

Auch unser Antiquarium und unser Nationalmuseum haben davon einen Beweis durch eine Sammlung von Gypsabgüssen antiker und mittelalterlicher Elfenbein- und Bronce-Reliefe und einer treuen Abbildung eines als Graburne gefundenen altgermanischen Hauses empfangen.

Olfers starb zu Berlin am 24. April 1872.

---

er abermals nach Paris reiste, erwarb ihm die Auszeichnung des Preises Davy. 1835 wurde er zum Professor der Zoologie ernannt, und sein lebhafter und geistreicher Vortrag fesselte in allen Gegenständen, die er behandelte, seine Zuhörer; eine grosse Leichtigkeit, Zeichnungen zur Illustration an der Tafel zu entwerfen, kam ihm dabei sehr zu statten. Seine Vorlesungen betrafen vergleichende Anatomie, Physiologie und Zoologie. Von 1841—1845 erschienen seine geschätzten Monographieen der Familie der Perliden und Ephemerinen. Neben den Fachcollegien, die er 1859 mehr specialisirte, hielt er populäre Vorlesungen, welche auch Damen besuchten und wusste in Kürze einen anziehenden und lehrreichen Ueberblick über Zoologie und Paläontologie zu entwickeln. Er nahm auch Theil an den Abend-Vorlesungen, welche das Departement de l'Instruction publique organisirt hatte und der grosse Saal des Hôtel de ville, wo diese Vorlesungen gehalten wurden, war stets überfüllt von einem aufmerksamen Publikum, wenn Pictet die Vorlesung hielt. Das Naturhistorische Museum zu Genf nahm seine Thätigkeit unausgesetzt in Anspruch, er bereicherte es wie er konnte und die paläontologische Sammlung dort war seine Schöpfung. Das Bestimmen der Conchylien aus der grossen vom Mme François Delessert und ihren Töchtern dem Institut geschenkten Sammlung hat ihn bis an das Ende seines Lebens beschäftigt. Ueberraschend war das Erscheinen seines Traité de Palaeontologie (1844 und 1845, in zweiter Auflage 1853—1857), da seine früheren Forschungen stets anderen Gebieten zugewendet waren. Er spricht sich in der ersten Auflage für die Theorie successiver Schöpfungen aus, welche sich darin bestätige, dass die Arten verschiedener Formationen verschieden seien, wobei er jedoch gewisse Aehnlichkeiten anerkennt. In der zweiten Auflage des Werkes nähert er sich der Darwin'schen Theorie, indem er zugibt, dass innerhalb gewisser Grenzen, Species, welche widerstands-

Universelle, von welcher 1846 der naturwissenschaftliche Theil den Titel Archives des Sciences physiques et naturelles erhielt: der gelehrte Naturforscher war aber auch Staatsmann und vielfach in den politischen Verhältnissen seiner Vaterstadt thätig und geschätzt, wie seine Wahl als Mitglied des Conseil municipal und als Präsident der Assemblée constituante im Jahre 1862 Zeugnisse geben.[1])

Hugo von Mohl.

Geb. am 8. April 1805 zu Stuttgart.
Gest. am 1. April 1872 zu Tübingen.

Hugo von Mohl, der jüngste unter vier Brüdern, welche in verschiedenen Fächern mit Auszeichnung thätig, angesehene Stellungen erworben haben, machte seine ersten Studien auf dem Gymnasium zu Stuttgart und bezog in seinem 19. Lebensjahre die Universität Tübingen, wo er den medicinischen Wissenschaften oblag. Es war zu jener Zeit die Beschäftigung mit den gesammten Naturwissenschaften für den studirenden Mediciner ein selbstverständliches Erforderniss, eine Anschauung, welche gegenwärtig, wo der Gesichtskreis mehr auf das handwerkmässig-praktische beschränkt zu werden scheint, ziemlich aus der Mode gekommen ist. Der damalige Brauch aber begünstigte die Neigung Mohls für die Naturstudien, die schon in dem Knaben sich kundgaben und besonders die Botanik zog seinen Forschungseifer an. Eine Reise nach München und der Verkehr daselbst

1) François Jules Pictet. Notice Biographique par J. Louis Soret.

lich arbeitete, wie seine Aufsätze über die Symmetrie der Pflanzen, über die männlichen Blüthen der Coniferen, das Sporangium und die Sporen der Kryptogamen, über die Grasblüthe, über den Aufbau von Sciadopitys u. a. Belege liefern.

Ein Verzeichniss seiner gedruckten Originalarbeiten zählt 27 Abhandlungen über Histologie, 26 über Anatomie und Entwicklungsgeschichte, 2 über Anatomie und Physiologie, 10 über Physiologie, 14 über Systematik, Morphologie und Pflanzengeographie und andere über Mikroskopie, botanische Terminologie etc.

Mohl war eine kraftvolle energische Natur und was er dachte, sprach er offen aus, nicht ängstlich gegentheilige Ansicht umgehend oder abwägend; als Lehrer beschränkte er sich auf seine Collegien ohne darauf auszugehen speziell Schüler zu bilden, mit Rath und That unterstützte er aber gern jene, die selbständig zu arbeiten begannen und sich mit Ernst dem Studium zuwandten.

Mancherlei Auszeichnungen sind Mohl von Gelehrten-Vereinen geworden und 1843 wurde ihm der württembergische Kronorden verliehen. — Er starb plötzlich ohne die Leiden einer Krankheit gefühlt zu haben.

Ein Berichterstatter sagt von seinem Leben:

„Von erster Jugendzeit an glückliche Tage, durch keinerlei erregtes Missgeschick getrübt, von keinerlei aussergewöhnlichem Ereigniss bewegt, in ungestörter Entwicklung und Thätigkeit des Gelehrten in jeder Hinsicht begünstigt, und ein selten glückliches Ende.“

hätte zur Stelle führen können. Escher verbreitet sich dann über die Bewegung und das Vorrücken der Gletscher, über die Gletscherschliffe und über die Ablagerungen der Blöcke in den sog. Moränen. Auch das Verschwinden vieler einstiger Eisberge und das Hemmniss der Vergrösserung der bestehenden wird besprochen, und dass es vorzüglich dem Föhn zu danken und der Wüste Sahara, die ihm seine Wärme ertheilt, wenn die Schweiz sich blühender Thäler und weidenreicher Alpen erfreut.

Der Geologie des nördlichen Vorarlberg hat er eine sorgfältige Untersuchung gewidmet und seine Formationen beschrieben, ihre Verbreitung und Lagerung und die sich bietenden metamorphischen Erscheinungen; ein Nachtrag bespricht die Trias der Lombardei. Von den vorkommenden fossilen Pflanzen und Insekten hat O. Heer eine Beschreibung beigegeben. — Im Jahre 1854 publizirte Escher eine neue geologische Karte des Kantons St. Gallen, 1857 eine Uebersicht der Gebirge des Appenzeller-Landes. Zu seinen früheren Arbeiten gehören die Studien über Contactverhältnisse zwischen krystallinischen Feldspathgesteinen und Kalk im Berner Oberland, über die Analogie neuer Geröllbildungen und der Nagelfluh, über die Thermalquellen von Pfäfers u. a.

Escher war mit dem Gang und den Fortschritten seiner Wissenschaft wohl vertraut und so hat ihn auch die Umwandlungstheorie beschäftigt und hat er sich in mehreren Fällen schon 1842 für sie erklärt, wo die damalige Chemie vielfach widersprach, während die heutige keinen Anstand nimmt, solche Prozesse anzuerkennen und mit Umlagerung und Austausch von Atomen Mineralspecies, wenigstens theoretisch, in einander zu verwandeln.

Escher war Professor der Geologie an der Universität zu Zürich und ein ebenso geachteter Mann als beliebter Lehrer.

Schrift zum Gedächtniss Plücker's,[2]) eine Abhandlung, welche jedem von Werth sein muss, der sich mit mathematischen Studien beschäftigt. Er bezeichnet darin zwei Hauptrichtungen seiner Wissenschaft: Die Lösung bestimmter Probleme die sich als von Wichtigkeit erweisen und freie Thätigkeit mit dem Aufsuchen und Schaffen solcher Probleme. Ueber den relativen Werth dieser Forschungsmethoden, sagt er, werden verschiedene Individualitäten immer verschiedener Ansicht sein. Wenn die erstere zu grösserer Vertiefung führen kann, so ist sie auch der Unfruchtbarkeit nur zu leicht ausgesetzt. Der anderen schuldet man Dank für die Erwerbung grosser und neuer Gebiete, wobei denn im Einzelnen Vieles der ersteren Methode zu ergründen und zu begrenzen verbleiben mag. — Clebsch hat in beiden Richtungen Ausgezeichnetes, ja nach dem Urtheil der Fachmänner Ausserordentliches geleistet und konnte nur eine Vielseitigkeit, wie sie ihm eigen war, die Verbindung sonst getrennter wissenschaftlicher Doctrinen auf dem gewählten Gebiete ermöglichen, wie sie ihm vielfach gelungen ist.

Clebsch wurde denn auch mit ruhmvoller Anerkennung von Gelehrten und Gelehrten-Vereinen des In- und Auslandes ausgezeichnet und die Akademieen von Berlin, München, Mailand und Cambridge sandten ihm ihre Diplome, ebenso war er Mitglied der Mathematical Society zu London.

Sein schnelles Hinscheiden in der Blüthe des Lebens, (er starb in wenigen Tagen an Diphteritis), hat seine Freunde und Schüler auf das schmerzlichste berührt, die Wissenschaft hat an ihm einen wie Wenige begabten Forscher verloren.[3])

---

2) Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaft zu Göttingen. 1871. B. 16.

3) Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen 1872. Nr. 27.

Dem Lehrfach, wie Eisenlohr zugewendet, war auch

Martin Ohm.

Geb. am 6. Mai 1792 zu Erlangen.

Gest. am 1. April 1872 zu Berlin.

Dr. Martin Ohm, der Bruder des durch seine Gesetze des galvanischen Stroms berühmten G. Simon Ohm, war von 1812—1817 Privatdocent an der Universität zu Erlangen, dann Oberlehrer der Mathematik und Physik am Gymnasium zu Thorn, darauf in Berlin Privatdocent (1821) und Professor (extra-ord. 1824, ord. 1839) der Mathematik an der Universität, daneben Lehrer an der Bauschule (1824 bis 1831), an der Artillerie- und Ingenieurschule (1833—52) und seit 1826 an der allgemeinen Kriegsschule. Er hat mehrere geschätzte Lehrbücher über Geometrie und Trigonometrie, über die gesammte höhere Mathematik und über Mechanik publicirt und in einem Werk von 9 Bänden ein vollkommen consequentes System der Mathematik als Aufgabe behandelt. Seine Arbeiten sind mit kritischem Geiste ausgeführt wie speziell aus den Abhandlungen erhellt:

„Kritische Beleuchtung der Mathematik überhaupt und der Euklidischen Geometrie insbesondere;“ Der Geist der mathematischen Analysis, von Ellis ins Englische übersetzt; Ueber unendliche Reihen; Ueber die Lehre vom Grössten und Kleinsten u. a.

Ohm war Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften und wurden u. a. seine Verdienste auch durch die Verleihung des rothen Adler-Ordens II. Classe mit Eichenlaub ausgezeichnet.

An die eben genannten Gelehrten und Lehrer, deren Thätigkeit vorzugsweise der Mathematik und Physik zugewendet war, schliesst sich an:

rasch in dunkel Stahlgrau über. Die Boraxperle bleibt auch nach langer Einwirkung der Reductionsflamme klar und enthält keine Spur von Nickel. Die licht rosenrothe salpetersaure Lösung gibt keine Reaction auf dieses Metall und Wismuth, aber weit stärkere auf Eisen, als der Speiskobalt. Die quantitative Analyse verdanke ich ebenfalls Hrn. Dr. v. Gerichten. Sie ergab:

Arsen . . .	61,46
Schwefel . .	2,37
Kobalt . .	14,97
Eisen . . .	16,47
Kupfer . .	4,22
	99,49

Co, Fe, Cu verhalten sich zu As, S wie 0,57 : 0,89 oder 2 : 3, also wesentlich anders, wie bei dem regulären Speiskobalt. Doch lege ich hierauf aus später zu erwähnenden Gründen viel weniger Gewicht, als auf das Fehlen des Nickels und den höheren Kobaltgehalt, weil sich diess Merkmal bei allen rhombischen Arsenkobalten gegenüber den auf derselben Lagerstätte brechenden regulären wiederholt. Es enthält nämlich jener von Reinerzau bei Wittichen[4]) a, der von Schneeberg[5]) b.

a		b
Petersen (Spec. Gew. 6,91)		Jäckel (Spec. Gew. 6,48)
Arsen . . .	69,53	66,02
Schwefel . . .	0,32	0,49
Wismuth . .	0,33	0,04
Kobalt . .	22,11	21,21
Nickel . .	1,58	0,00
Eisen . . .	4,63	11,60
Kupfer . .	1,78	1,90
	100,28	101,26

4) Sandberger Jahrb. f. Mineral. 1868. S. 410.

5) G. Rose Krystallochemisches Mineralsystem S. 53.

jetzt hat aber die geringe Grösse der Krystalle von Spathiopyrit, Geyerit, Wolfachit und Lonchidit[9]) die hierauf gerichteten Bemühungen vereitelt.

2) „Ueber Dolerit. I. Die constituirenden Mineralien" von F. Sandberger.

Während eine Anzahl von Gesteinen in Folge der Einführung des Mikroscops in die Petrographie bis in die kleinsten Einzelheiten ihrer mineralogischen Zusammensetzung und Structur untersucht ist, werden andere oft weit leichter und sicherer zu bearbeitende noch immer verkannt und mit gänzlich verschiedenen zusammengeworfen. Dazu gehört vor Allem der vom Meissner über den Vogelsberg und die Breitfirst[1]) bis an den Main bei Hanau verbreitete Dolerit. Als Hauy[2]) diesen Namen dem deutlich krystallinischen, bisher mit Grünstein verwechselten Gesteine des Meissners gab, ahnte er schwerlich, dass der Namen ein omen in sich schliesse und die Verwechselung mit anderen Mineralgemengen bis in unsere Zeit fortdauern werde. Alte Irrthümer aber sind schwer zu beseitigen, wie das Beispiel der Olivingesteine zeigt, deren grosse Verbreitung in der Natur ich vor einigen Jahren nachwies[3]) und die bis zu Damour's Analysen des Lherzoliths keine Berücksichtigung gefunden hatten.

Es kann nicht auffallen, dass K. C. v. Leonhard in seinen Basaltgebilden 1832 den Dolerit noch zum Basalte zählte und den Anamesit als Mittelglied zwischen ihm und völlig dichten Basalte ansah. Petrographische und chemische

9) Ich halte diesen von Breithaupt (Paragenesis S. 220) beschriebenen Körper mit ihm für ein selbständiges Material, welches die Lücke zwischen Arsenikkies und Strahlkies ausfüllt, aber nicht für ein Gemenge von beiden, wie öfter behauptet wird.

1) Ein kleines, die Wasserscheide zwischen Fulda und Main bildendes vulcanisches Gebirge zwischen Vogelsberg und Rhön.

2) Traité de Minéralogie II. éd. IV. p. 574.

3) N. Jahrb. f. Mineral. 1866. S. 385 ff. 1867. S. 171 ff.

selten ragt ein Ende eines tafelartigen Viellingsaggregates in einer der kleinen Drusen hervor, welches nach den neben einander auftretenden parallelen und winkeligen Streifungen zu urtheilen, Verwachsungen von Zwillingen des Periklingesetzes nach dem Bavenoer Gesetze darstellt, analog jenen, welche am Periklin nicht selten sind.[13]) Das Mineral ist ganz unverwittert farblos und durchsichtig, stark glasglänzend, sehr spröde und von muscheligem Bruch. der jedoch wegen der rissigen Beschaffenheit der Substanz nicht immer klar zu erkennen ist. Die Härte ist = 6. Das spec. Gew. beträgt nach mehreren Versuchen 2,689--2,696. Vor dem Löthrohre schmilzt sie nicht schwer zu farblosem Glase und färbt die Flamme deutlich gelb. Concentrirte Salzsäure greift das Pulver in der Wärme stark an und löst Kieselsäure, Thonerde, Kalk, Natron und sehr wenig Kali auf, zersetzt es aber auch nach mehrtägigem Kochen nicht vollständig.

Die quantitative Analyse wurde von Hrn. Dr. Petersen mit den reinsten überhaupt zu erhaltenden Stückchen von 2,696 spec. Gew. ausgeführt und ergab in 100 Theilen:

Kieselsäure	58,77
Titansäure	0,28
Eisenoxyd und Oxydul .	0,31
Thonerde	25,30
Magnesia	0,18
Kalk	6,90
Natron	6,67
Kali	0,60
Glühverlust	Spur
	99,01

13) Quenstedts Figur Mineralogie II. Aufl. S. 231 gibt die Beschaffenheit derselben genau wieder, wenn man von dem vorderen, nach dem Albitgesetze gebildeten Zwilling absieht.

safgartige Gestalt vieler Kuppen bedingt ist. Doch gibt es auch Stellen, z. B. den Schlossberg und Hopfenberg bei Schwarzenfels, an welchen neben dem Strome hohe Hügel von Schlackenagglomeraten mit zahllosen Glas-Bomben und Lapillis getroffen werden, wie ich sie noch an keinem erloschenen Vulkane schöner gesehen habe. Dass die Eruption von Säure-Exhalationen begleitet war, scheint mir durch den relativ bedeutenden Gehalt (2%) des palagonit-ähnlichen Bindemittels der Schlacken-Agglomerate an in Wasser löslichen schwefelsauren und Chlor-Verbindungen erwiesen, welche in dem Gesteine des Stromes nicht gefunden werden.

Der Classensecretär v. Kobell spricht

„Ueber den Wagnerit."

Der Wagnerit ist von Fuchs zuerst als eine eigenthümliche Species erkannt und analysirt worden. Später hat Rammelsberg die Analyse nach einer correcteren Methode wiederholt. Die Analysen gaben:

	Fuchs.	Rammelsberg.
Fluor	6,17	9,36
Phosphorsäure . .	41,73	40,61
Magnesia	46,66	46,27
Kalkerde	—	2,38
Eisenoxydul . . .	4,50	4,59
Manganoxydul . .	0,45	—
	99,51	103,21

Aus der Analyse von Fuchs habe ich die Formel $Mg\,\ddot{F}l + \dot{M}g^3\,\dddot{\ddot{P}}$ abgeleitet und ist diese auch von Rammelsberg[1]) für sein Analyse angenommen worden. Danach ist die Mischung:

Fluor . . .	11,73
Phosphorsäure	43,82
Magnesia . .	37,04
Magnesium .	7,41
	100,00

1) Handbuch der Mineralchemie p. 850.

Natrium so passt für die Mischung nahezu die Formel $2\,\dot{M}g^3\,\dddot{P} + R\mathrm{Fl}^2$, speciell für obige Mischung

$$2\,\dot{M}g^3\,\dddot{P} + \left.\begin{matrix} {}^2/_3\,Na \\ {}^1/_3\,Ca \end{matrix}\right\}\mathrm{Fl}^2,$$ wonach in 100 Thle.

Phosphorsäure	44,10
Magnesia . .	37,27
Natrium . .	4,76
Calcium . .	2,07
Fluor . . .	11,80
	100,00

Nach den neueren Zeichen ist für Na das Doppelatom Na zu setzen. A. Streng hat an den Feldspäthen die Vertretung von Ca und Na, wie sie schon früher angenommen wurde, speciell nachgewiesen.[2]) Es ist nach ihm eine polymere Isomorphie und das ist allerdings der Fall wenn man sich auf die neueren Mischungsgewichte bezieht, mit den älteren ist es monomerer Isomorphismus

$$\left(\begin{matrix} 2Na & & Ca & & Na & & Ca \\ 46 & : & 40 & = & 23 & : & 20 \end{matrix}\right)$$

Weder Fuchs noch Rammelsberg haben einen Alkaligehalt im Wagnerit angegeben und geht aus der Beschreibung ihrer Analysen hervor, dass sie auch nicht nach einem solchen gesucht haben. Es ist dann ein Uebersehen des Alkali bei solchen Verbindungen um so leichter möglich als deren Analysen ohnehin statt eines Verlustes gewöhnlich einen Ueberschuss geben.

---

2) Leonhards Jahrbuch für Mineralogie 1865. p. 423. Später hat Streng diese Vertretung auf die Atomgruppen $\overset{II}{Ca}2\ \overset{VI}{Al}$ und $\overset{I}{Na}2\ \overset{IV}{Si}2$ bezogen. Jahrb. 1871. p. 601.

in ausgebildeten octaëdrischen Krystallen zu erhalten, wurde sie in heisser verdünnter Salzsäure aufgelöst und die filtrirte gesättigte Lösung zum langsamen Abkühlen hingestellt. Die gesammelten Krystalle wurden durch Abwaschen mit kaltem Wasser ganz von anhängender Salzsäure befreit, dann getrocknet und zerrieben.

Von dieser Säure übergoss man einen Theil in einem Kolben mit so viel reinem Wasser, dass etwas von der Säure ungelöst bleiben musste, dann überliess man die Mischung 24 Stunden lang unter bisweiligem Umschütteln einer Temperatur von + 15° C., worauf die entstandene Lösung filtrit wurde.

Von dieser Lösung wurden je 10 CC. mit der gehörigen Menge reinen kohlensauren Natrons und etwas Stärkelösung vermischt; dann liess man von der 1/10 Normaljodlösung, wovon 1 CC. 0,00495 Grm. arseniger Säure entspricht, unter beständiger Bewegung der Flüssigkeit so lange aus einer Bürette hinzutröpfeln, bis eine bleibende blaue Färbung der Flüssigkeit eingetreten war. In drei Versuchen waren hiezu jedesmal gerade 5,7 CC. Jodlösung erforderlich, welche mithin 0,028215 Grm. arseniger Säure entsprechen.

Folglich sind in 100 CC. dieser Lösung 0,28215 Grm. und 1 Liter 2,8215 Grm, krystallisirter arseniger Säure gelöst.

Zur direkten Bestimmung wurden 50 CC. derselben Lösung in einem Schälchen bei gelinder Wärme zum Verdampfen gebracht, worauf der Verdampfungsrückstand bei 75° C. vollkommen ausgetrocknet und gewogen wurde. Seine Menge betrug 0,136 Grm., mithin für 100 CC. 0,272 und für 1 Liter 2,720 Grm. was mit dem durch Titrirung erhaltenen Resultat ziemlich genau übereinstimmt.

Bussy fand nach 24 Stunden und bei + 13° von dem feinen Pulver der undurchsichtigen Modification, welcher offenbar noch amorphe Säure beigemengt war, 6,65 und

Um die krystallisirte Säure so gut als möglich in die amorphe Modification zu verwandeln, wurde ein Theil der sehr fein zerriebenen Krystalle in einem dünnwandigen Kölbchen so lange erhitzt, bis das weisse Pulver in eine gleichartige zähe Masse verwandelt war, wobei ein Theil der Säure sublimirte. Dann wurde das Kölbchen, um die erweichte Säure so rasch als möglich zum Erstarren zu bringen, sogleich in Eis gesetzt, wo sie zu einer glasigen etwas bräunlich gefärbten Masse erstarrte, die, vom Sublimat getrennt, zerrieben wurde.

Von dieser amorphen Säure wurde nun ebenfalls ein Theil auf die bei der krystallinischen Modification beschriebene Weise 24 Stunden lang mit reinem Wasser von + 15° behandelt. 5 CC. der von der überschüssigen Säure abfiltrirten Lösung erforderte von der $^1/_{10}$ Normaljodlösung im Mittel von drei fast ganz übereinstimmenden Versuchen 9,4 CC., entsprechend 0,04653 Grm. arseniger Säure.

Die so bereitete Lösung enthält demnach in 100 CC. 0,9306 und in 1 Liter 9,306 Grm, arseniger Säure.

Die direkte Bestimmung durch Abdampfen gab auch diessmal wieder etwas weniger arsenige Säure, nämlich 0,906 für 100 CC. und 9,06 Grm. für 1 Liter.

Diese Versuche bestätigen also die zuerst von Bussy gemachte Beobachtung, dass Wasser von mittlerer Temperatur eine viel grössere Menge amorpher als krystallisirter arseniger Säure und zwar von jener beiläufig $3^1/_4$mal mehr als von dieser auflöst.

Bussy fand nach eintägiger Berührung von Säure und Wasser bei gewöhnlicher Temperatur von der glasigen arsenigen Säure als feines Pulver 8,00 Grm., von der als gröbliches Pulver mehr als das doppelte, nämlich 18,235 und von der in ganzen Stücken nur 2,76 Grm. in 1 Liter gelöst.

Endlich liess man die amorphe Säure mehrere Minuten

lang mit Wasser kochen, worauf die Mischung bis auf 15° abgekühlt und 24 Stunden lang bei dieser Temperatur erhalten wurde, bevor man die Flüssigkeit vom ungelösten Theil abfiltrirte und deren Gehalt bestimmte. Im Mittel von drei sehr gut übereinstimmenden Versuchen brauchten diessmal 5 CC. der Lösung 34,4 CC. $^1/_{10}$ Normaljodlösung, welche 0,17028 Grm. arseniger Säure entsprechen.

Mithin enthält diese Lösung in 100 CC. 3,4056 und in 1 Liter 34,056 Grm. arseniger Säure.

Bussy ermittelte in 1 Liter der in der Kochhitze mit glasiger arseniger Säure gesättigten Lösung nach zweitägigem Stehen bei gewöhnlicher Temperatur 38,7 Grm. Säure.

Nach obigem Versuche beträgt die Menge der in 1 Liter Lösung unter den beschriebenen Verhältnissen übergegangenen amorphen Säure nicht viel über das $1^1/_2$fache von der bei gleicher Behandlung zur Lösung gekommenen krystallisirten Säure. Jedenfalls ist, wenn man die Säure mit Wasser kochen und die Flüssigkeit nach dem Abkühlen bei gewöhnlicher Tempeeatur stehen lässt, der Unterschied in der Löslichkeit der beiden Modificationen der arsenigen Säure bei weitem nicht so gross, als bei der Behandlung der zwei Varietäten mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur, was wieder für Bussy's Annahme spricht, dass die krystallinische Säure durch längeres Kochen mit Wasser in die amorphe Modification verwandelt wird.

Ich will nun hier die Resultate dieser neuen Versuche über die Löslichkeit der beiden Modificationen der arsenigen Säure in Wasser zusammenstellen.

Es sind in 1 Liter gefunden worden:

Von der krystallisirten Säure in der bei
15° bereiteten Lösung . . . . . 2,821 Grm

Zustande leichter löslich in den betreffenden Lösungsmitteln sind als im krystallinischen Zustande. Ich zweifle nicht daran, dass sich eine ähnliche Gesetzmässigkeit auch bei der arsenigen Säure in Beziehung auf das specifische Gewicht herausstellen wird, wenn die früheren von verschiedenen Beobachtern hierüber angestellten und sich widersprechenden Versuche mit grosser Genauigkeit wiederholt werden. Sicherlich wird man finden, dass die amorphe arsenige Säure ein etwas geringeres specifisches Gewicht habe als die krystallinische Modification.

Herr C. v. Siebold hält einen Vortrag

„Ueber Parthenogenesis der Artemia salina."

Nachdem ich vor zwei Jahren[1]) die von verschiedenen Naturforschern gemachten Beobachtungen zusammengestellt hatte, welche sich auf die Fortpflanzung der Artemien bezogen, um dadurch die Aufmerksamkeit auf diese interessante Phyllopoden-Gattung hinzulenken, habe ich aus diesen mitgetheilten Beobachtungen, wenn auch nicht mit voller Bestimmtheit, die Ueberzeugung zurückbehalten, dass auch bei den Artemien unter gewissen Verhältnissen eine parthenogenetische Fortpflanzungsfähigkeit wahrgenommen werden könne. Indem ich nun hoffte, dass meine darüber bereits gemachten Andeutungen die Veranlassung geben würden, einen oder den anderen Naturforscher, dem sich Artemien in ihren natürlichen salzhaltigen Wohnorten zur Beobachtung darböten, anzuregen, auf die Fortpflanzungsweisen dieser Phyllopoden ganz besonders zu achten, war ich nicht wenig erfreut, als mir selbst im verflossenen Sommer die Gelegenheit geboten wurde, dieses Beobachtungs-Object in die Hand nehmen zu können.

Einer Bemerkung, die ich in meinen Beiträgen über Parthenogenesis ausgesprochen, verdanke ich es, das ich während meines Sommeraufenthaltes in Berchtesgaden am 18. August 1872 durch ein Schreiben auf das freudigste

1) Vergl. meine „Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden. Leipzig 1871. pag. 197.

kommt, weiss ich nicht, vielleicht thun Sie gut, dorthin zu melden, dass man es Ihnen gleich expedirt."

„Die Salzsole, in welcher die Thiere sich befinden, ist fast gesättigt. Ich thue einige Oscillarien, von denen sie sich nähren, in das Glas. Die Pflanzen vermehren sich schnell. Uebrigens können sie auch etwas weniger gesättigte Salzsole vertragen. Ich habe zu einigen $^1/_3$ des Volumens der Soole Wasser gethan und sie befinden sich seit acht Tagen ganz wohl darin."

Diese Sendung wurde gleichzeitig mit Vogt's Brief am 27. August Nachmittags 4 Uhr in Berchtesgaden von mir in Empfang genommen.

Mit klopfendem Herzen öffnete ich das aus Pappendeckel gefertigte cylinderförmige Futteral, aus dem ich ein mit einem Korkstöpsel dicht verschlossenes Glas mit lebenden Artemien hervorzog. Auf das äusserste überrascht und erfreut zählte ich 70 erwachsene und einige nicht ganz ausgewachsene muntere Artemien, zwischen welchen noch viele eben ausgeschlüpfte Embryone sich herumtummelten; nur fünf Leichen lagen am Boden des Glases. Noch muss ich bemerken, dass das Glas Dreiviertel Seewasser und ein Viertel Luft enthielt. Alle erwachsenen Artemien dieser Sendung waren Weibchen, wie ich nicht anders erwartet hatte, da ja Professor Vogt mir bereits gemeldet hatte, dass alle aus Cette ihm zugekommenen Artemien nur Weibchen gewesen seien. Es scheinen demnach die Salzlaken von Cette ebenso wie die Salzteiche von Villeneuve bei Marseille, von welchen Joly sein Beobachtungs-Material entnommen hatte, zu denjenigen Fundorten zu gehören, in welchen die *Artemia salina* nur durch eingeschlechtige Generationen sich fortpflanzt.

Nachdem ich den Thieren einen grösseren Wasserbehälter in einer Porzellanschale hergerichtet hatte, war mein Augenmerk auf das Geschlecht dieser Artemien gerichtet. Ich

umgeben, welche zwischen Glasplatten gebracht einigen Widerstand leistete und bei stärkerem Pressen des Deckglases unter fühlbarem Geräusche zum Bersten gebracht wurde. Aus den geborstenen Stellen der festen bräunlichen Eischalen trat alsdann eine feinkörnige farblose Dottermasse hervor, wobei zugleich einige Hautstücke einer zarten farblosen und homogenen innersten Eihülle zum Vorschein kam, deren Aussehen ganz an jene Eihülle erinnerte, von welcher die Embryone der viviparen Artemien umschlossen sind.

Von welchen Verhältnissen es abhieng, dass diese Artemien das eine Mal ovipar und das andere Mal vivipar sich fortpflanzten, das ist mir noch bisher unklar geblieben.[1]) Joly, welcher ebenfalls diese eigenthümliche Verschiedenheit in der Fortpflanzungsart der *Artemia salina* beobachtet hat,[2]) und diese Erscheinung als ovovivipar und ovipar auffasste, glaubte, dass diese Verschiedenheit von der Jahreszeit abhängig sei, indem derselbe bemerkt haben wollte, dass diese Salzkrebschen vor dem Monat Juli und nach dem Monat September in der Gefangenschaft nur Eier gelegt, in der Zwischenzeit aber meistens lebende Junge geboren haben. Professor Vogt, dem ich meine Artemien-Zucht aus Südfrankreich verdankte, und den ich nach seinen über diese eben erwähnte Erscheinung gemachten Erfahrungen gefragt hatte, sprach in einer brieflichen Mittheilung die Meinung

---

1) Heute am 3. Juli kann ich das nicht mehr behaupten, indem ich seit dem 7. Juni, also seit den letzten vierundzwanzig Tagen nach meinem gehaltenen Vortrage, über diese oben erwähnten Verhältnisse interessante Aufschlüsse erhalten habe, welche ich am Schlusse dieser Abhandlung noch als Anhang beifügen werde. (Nachträgliche Bemerkung.)

2) Vergl. Joly: l'Artemia salina, a. a. O. p. 249: „Car, avant le mois de juillet et aprés le mois de septembre, j'ai toujours vu les individus que j'élevais en captivité pondre seulement des oeufs, tandis que, pendant les mois d'été, le plus souvent ils faisaient des petits."

musste. Da alle diese eingesendeten Artemien Weibchen waren, deren Eiersäcke von bräunlichen Eiern strotzten, beeilte ich mich, alle diese gewiss noch ganz unversehrten Eier den Artemien-Leichen abzunehmen und sie mit Triester Meeresschlamm vermengt, in einer flachen Glaswanne mit Seewasser übergossen zu weiterer Beobachtung aufzustellen. Schon am siebenten December, also am vierten Tage nach Herausnahme der Eier aus den Eiersäcken Morgens 8 Uhr bemerkte ich einige frisch ausgeschlüpfte Artemien-Embryone in dem Seewasser der Wanne herumschwimmen, deren Zahl an demselben Abend sich noch stark vermehrt hatte. Am zwölften December war ich schon genöthigt, zwei grössere mit den Buchstaben **a** und **b** bezeichnete Glaswannen mit Triester Meeresschlamm und Salzlake herzurichten, um die bis dahin ausgeschlüpften äusserst zahlreiche Artemien-Brut zur weiteren Aufzucht darin zu vertheilen. Diese Aufzucht gelang zu meiner grössten Ueberraschung und Freude in der gedeihlichsten Weise, was ich gewiss dem mit nahrhaften Stoffen reichlich impregnirten Triester Meeresschlamme zu verdanken hatte. Während in der zuerst hergerichteten Wanne, die ich mit dem Buchstaben **e** bezeichnet hatte, fort und fort neue Brut zur Entwicklung und zum Ausschlüpfen gelangten, versäumte ich es nicht, auch diese Embryone alsbald in die Wanne **a** und **b** zu weiterem Wachsthum überzusetzen, in welchen sie auch wirklich unter rasch aufeinander folgenden Häutungsprocessen sich zu munteren Artemien heranbildeten, welche sämmtlich sehr bald verriethen, dass sie alle dem weiblichen Geschlechte angehörten.

Uebrigens will ich es dahin gestellt sein lassen, ob die in Wanne **e** zur Entwicklung gekommene Artemien-Brut wirklich von den Eiern der aus Triest eingesendeten und in München abgestorben angelangten Artemien abstammten, denn es liegt der Gedanke nahe, dass jener Schlamm, der

trächtigen Artemien - Weibchen hatte ich natürlich fortwährend mein Augenmerk zugleich auf die in den verschiedenen Wannen von den jungfräulichen Weibchen meiner Artemien-Zucht bereits abgesetzten unbefruchteten Eier gerichtet. Diese Eier klebten entweder bald mehr bald weniger gedrängt an den Wänden der Glaswanne oder lagen auf dem schlammigen Grunde derselben zerstreut umher.

Endlich am 16. März, am vierzigsten Tage, nachdem die ältesten von mir erzogenen jungfräulichen Artemien ihre ersten Eier abgesetzt hatten, bemerkte ich Vormittags den ersten und Nachmittags den zweiten eben ausgeschlüpften Artemien-Embryo in seiner bekannten Nauplius-Gestalt, wie ihn Joly[1]) bereits abgebildet hat. Die karakteristischen Bewegungen, welche in kurz auf einander folgenden scharf unterbrochenen Ruderschlägen des zweiten langen Kopf-Fusspaares bestanden, verriethen auf den ersten Blick diese Embryone als junge Artemien. Um das Wachsen und die weiteren Verwandlungen dieser Embryone, von deren parthenogenetischen Ursprung ich auf das bestimmteste überzeugt sein musste, genauer verfolgen zu können, brachte ich dieselben sowie alle später in Wanne f zur Entwicklung gelangten Artemien-Embryone in einer kleineren mit gekochtem Triester Schlamme hergerichteten Wanne g unter. Am 24. März waren acht solche Embryone in Wanne g vorhanden, am 30. März zählte ich in derselben Wanne g 22 Embryone, bis zum 10. Mai waren 71 Embryone aus Wanne f nach Wanne g übergesetzt worden. Von jetzt ab gieng die Entwicklung der parthenogenetischen Embryone in Wanne f sehr zahlreich vor sich (am 11. Mai waren 25 Embryone, am 12. Mai 49 Embryone ausgeschlüpft), so dass ich bis zum 23. Mai als Gesammtsumme der Embryone, die ich aus Wanne f seit dem 5. Februar erhalten hatte, 402 Embryone

1) Vergl. Joly: l'Artemia salina a. a. O. Pl. 7. Fig. 4.

Beobachter auch mit, dass bei mittlerer Concentration des Salzwassers manchmal Männchen auftreten.[1]) Es wäre zu wünschen, dass Herr Schmankiewitsch hierüber recht genaue Versuche anstellen möchte, da bei meinen Artemien-Zuchten, welche unter den verschiedensten Concentrations-Graden und besonders häufig unter mittleren Concentrationen des Salzwassers vorgenommen wurden, niemals männliche Artemien zum Vorschein gekommen sind.

Nachtrag.

Meine auch vom 7. Juni ab ununterbrochen fortgesetzten Beobachtungen der Vorgänge, wie sie die in den verschiedenen Salzwasser-Bassins von mir untergebrachten Artemien-Generationen haben erkennen lassen, geben mir Veranlassung, einige Lebens-Verhältnisse der *Artemia salina*, welche mir bis zur Abhaltung meines obigen Vortrags dunkel geblieben waren, schon jetzt mit mehr Klarheit auffassen zu können. Dahin gehört die Eischalen-Bildung und die Verschiedenheit der Fortpflanzungsweise bei *Artemia salina*, welche letztere sich bald durch Eierlegen bald durch Lebendiggebären äussert. Die hierüber gemachten Erfahrungen will ich durch folgende vorläufige Mittheilungen in Kürze auseinander setzen.

Die Eier, welche *Artemia salina* hervorbringt, sind von zweierlei Art. Der Abschluss der Bildung beider Eiarten findet im Eiersack des Weibchens statt. Eine jede dieser Eiarten bietet in ihrer äusseren Umhüllung sowie in Bezug auf den Zeitraum, während welchem der Embryo im Ei zur Entwicklung gelangt und die Eihülle verlässt, grosse und auffallende Verschiedenheiten dar. Es hängen diese Verschiedenheiten höchst wahrscheinlich von dem jedesmaligen

---

1) Vergl. „Sitzungsberichte der zoolog. Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew," abgedruckt in der Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXII. 1872. pag. 294.

dem er von dem Phenol befreit ist, mit Jodwasserstoffsäure erhitzt. Es bildet sich dann Methyljodür und krystallisirtes Thymohydrochinon, das in Zusammensetzung und Eigenschaften mit dem aus dem Thymol resp. Thymochinon dargestellten übereinstimmt.

Wie ich schon früher nachgewiesen habe, ist sowohl in dem Nelkenöl als auch in dem Anisöl eine Methoxylverbindung enthalten, und da auch das Gaultheriaöl Methoxyl enthält, so scheint dieses Rical häufiger in äthrischen Oelen vorzukommen.

unverkennbare Erholung, eine deutlich sichtbare Erhebung des Zweiges ein, welche einige Zeit andauerte. Die öftere Wiederholung des Versuches mit Syringazweigen zeigte dasselbe Resultat wenn schon hin und wieder mit weniger auffallend eintretender Belebung.

Von weniger auffallender Wirkung zeigte sich das Campherwasser auf Weinreben, fast ohne allen Einfluss auf Lambertus nigra.

Raab hat eine grössere Versuchsreihe mit Frühlingsblumen auf ihr Verhältniss zu Campherwasser angestellt; die Resultate entsprechen im Allgemeinen, jedoch nicht ohne einige Ausnahmen den Angaben Barton's; ausserdem glaubte er bei solchen Blüthen, denen ein besonderer Wohlgeruch zukömmt, im Campherwasser eine etwas stärkere Entwicklung desselben, als im gewöhnlichen Wasser wahrgenommen zu haben. Immerhin geht schon aus unseren bisherigen Versuchen hervor, dass die Wirkung des Camphers keineswegs für alle Vegetabilien eine gleichregelmässige sei und daher auch der Campher für die Wiederbelebung welkender abgeschnittener Pflanzentheile zur Erhaltung ihrer „Existenz und Schönheit", wie Barton angibt, wohl nicht von ganz allgemeiner Bedeutung sein dürfte.

Nachdem durch die bisher mitgetheilten Versuche die Wirkung des Campherwassers auf abgeschnittene Zweige lebender vollkommen entwickelter Pflanzen wenigstens für einzelne Species constatirt war, musste der Gedanke nahe liegen, dass der Campher auch auf den Keimvorgang der Samen irgendwelchen Einfluss ausüben müsse. Zu den Versuchen mit Campherwasser in dieser Richtung sind ausser Lepidium sativum die Samen verschiedener Pflanzen — sowohl Cultur- als Luxusgewächse — und zwar meistens älterer Jahrgänge, soweit solche eben zu Gebote standen, verwendet worden. Wir haben absichtlich Samen älterer Jahrgänge zu den folgenden Versuchen vorzugsweise in

Der günstige Erfolg dieses vorläufigen Versuches veranlasste uns, die Beobachtungen noch auf eine fernere Reihe anderer Sämereyen auszudehnen.

Ein weiterer Versuch wurde mit verschiedenen Arten von Raphanus sativus major ausgeführt und zwar mit Samen vom Jahrgange 1866. Da die Keimkraftdauer dieses Samens bekanntlich 3 Jahre, höchstens 4 Jahre beträgt, so hätte die Aussaat dieser Samenexemplare im Gartenlande jedenfalls als eine vergebliche betrachtet werden müssen. Gleichwohl keimten diese Samen mit Campherwasser behandelt schon nach 4 Tagen, somit um einige Tage früher, als der frische Samen unter sonst günstigen Umständen.

Samen von Pisum sativum vom Jahrgange 1865 zeigten unter Behandlung mit Campherwasser schon nach 40 Stunden alle Erscheinungen des Keimvorganges. Abgesehen davon, dass Pisum sativum auch unter den günstigsten Verhältnissen erst nach 5 bis 6 Tagen zu keimen beginnt, beträgt die Keimdauer dieses Samens zwei, höchstens drei Jahre, so dass also Samen vom Jahrgange 1865 nicht mehr mit Vortheil zur Aussaat hätten verwendet werden können.

Ebenso rasch keimte Samen von Cucumis sativa unter der Einwirkung von Campherwasser. Bei gewöhnlichem Anbaue dieser Samensorten im fruchtbaren Gartenlande hatte von einer sehr grossen Samenmenge kein einziges Korn auch nur die leiseste Keimbewegung nach längerer Zeit wahrnehmen lassen. Dieses Beispiel ist somit ein besonders sprechender Beweis für die eigenthümliche Wirkung des Camphers auf Belebung und Wiederbelebung der Keimkraft einiger Samengattungen.

Eine Phaseolusart, welche unter den günstigsten Verhältnissen erst nach 8 bis 9 Tagen zu keimen begonnen hatte, keimte unter der Behandlung mit Campherwasser schon am dritten Tage.

verdünnte Mineralsäuren, Eisen- und Eisenvitriol, arsenige Säure, dann mineralsaurer Kalk, gebrannter Kalk, die Jauche selbst und ähnl. Der Zusatz grösserer oder geringerer Mengen verschiedener anhängender Salze der Alkalien und alkalischer Erden, wie Kochsalz, Glaubersalz, Pottasche, Bittersalz u. s. w. zu den Beizmitteln verleiht ihnen zum Theil ein direktes Ernährungsvermögen. Eine Zerstörung schädlicher Krankheitsstoffe, wie sie auch in den Pflanzensamen vorhanden sein können und der damit in naher Beziehung stehenden Zerstörung der Keimkraft in schwachen, unvollständig ausgebildeten Samenkörnern, darf vermuthlich den alkalisch reagirenden Beizmitteln zugesprochen werden. Aber wir dürfen denselben wohl ausserdem noch eine direkt fördernde chemische Thätigkeit im Prozesse des Keimens selbst beilegen. Der erste chemische Vorgang, welcher den Keimprozess oder die Umwandlung der im Samen befindlichen organischen Stoffe begleitet und bedingt, besteht wie bekannt in einer Absorption von Sauerstoffgas aus der den umgebenden Erdboden durchdringenden atmosphärischen Luft und in der Aushauchung von Kohlensäure. Durch Samenbeizmittel kann hiernach auf eine doppelte Art das Keimen befördert werden, einmal dadurch dass man eine grössere Menge von Sauerstoff und gleichsam in einem concentrirten Zustande mit den keimenden Samenkörnern in Berührung setzt, wie solches geschieht bei der Anwendung von Chlor- und Jodwasser; dann dadurch, dass man für eine möglichst schleunige Entfernung der neu gebildeten Kohlensäure aus der unmittelbaren Umgebung der keimenden Samenkörner Sorge trägt und hiemit einer anderen Quantität der stets auf's Neue sich entwickelnden Kohlensäure auf das schleunigste Platz macht. In dieser zweiten Richtung wirken die Samenbeizmittel alkalischer Natur und überhaupt die Substanzen, welche grosse Neigung besitzen, sich mit der Kohlensäure chemisch-innig zu verbinden. Von welcher

zugleich die grosse Sorgfalt der Durchführung erkennen. Er hat darüber berichtet wie folgt.[33])

Zur Vorbereitung auf die Analyse wurden die Nephritstücke erst in Papier eingewickelt, auf einem Amboss mit einem schweren Hammer zu erbsengrossen Fragmenten zertrümmert, und diese dann in einem Stahlmörser bis zur Feinheit von Gries zerklopft; durch den Magnetstab von abgeriebenen Eisen- und Stahltheilchen befreit und hierauf in der Achatreibschale mit Wasser zum feinsten Schlamme zerrieben, geschlämmt und nach 8- bis 14tägigem Stehen das noch trübe Fflüssige abgegossen und der Absatz bei 100° getrocknet; hierauf in der Reibschale aufs Gleichmässigste durcheinandergerührt und gemischt, und wohl verwahrt für die Analyse aufbehalten.

Gang der Analyse. Durch Erhitzen über der Spinne bei Gelbgluth in einem doppelten Platintiegel, dessen Zwischenraum mit Kohlenstückchen angefüllt war, wurde der Glühverlust bestimmt, welcher als Wasser und bei A und D auch als Fluorsilicium in Rechnung gebracht wurde.

Das Aufschliessen des Minerals geschah durch Schmelzen mit dem vierfachen Gewichte von reinem kohlensauren Kali-Natron (nach Aequivalenten gemengt), und nachherige Zersetzung durch verdünnte Salzsäure, Verdunstung zur Trockenheit und nachheriges Befeuchten mit concentrirter Salzsäure. Die hierauf mit kochendem Wasser behandelte Masse wurde filtrit und die Kieselsäure dem Gewichte nach bestimmt. Sie wurde mit Schwefelsäure und Flusssäure behandelt, evaporirt, die Schwefelsäure verjagt und der meistens höchst geringe Rückstand in Abzug gebracht. Es wurde nun die Lösung auf Eisenoxyd, Thonerde, Kalkerde und Magnesia analysirt; zur Bestimmung der Alkalien

---

33) Zusammenstellung der einzelnen Publicationen s. o. S. 248.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	59·30%	30·79	= 3 Atome
Thonerde	0·53	0·25	
Eisenoxydul	0·70	0·15	= 1 „
Manganoxydul	0·55	0·12	
Kalkerde	10·47	2·98	
Magnesia	25·64	10·25	= 3 „
Kali	1·02	0·17	
Fluorsilicium	1·28	. .	
Wasser	0·62	0·56	
	100·11%.		

Vereinigen wir, wie wir es oben gesagt haben, die Thonerde mit der Kieselsäure und die Monoxyde mit der Kalkerde und der Magnesia, so besteht das Mineral aus:

Kieselsäure . . .	61·16%	= 3 Atome
Magnesia	26·28	= 3 „
Kalkerde	12·56	= 1 „
	100·00%.	

Berechnen wir nach diesen Atomverhältnissen die theoretische Zusammensetzung des Nephrites, so ergibt sich:

3 Atome	Kieselsäure	= 138·666	= 61·13%
3 „	Magnesia	= 60·048	= 26·47
1 „	Kalkerde	= 28·132	= 12·40
		226·846	= 100·00%,

also ein mit obigem, direct aus der Analyse abgeleiteten so nahe übereinstimmendes Resultat, dass das angenommene Atomverhältniss als ein richtiges gelten kann. Dieses führt zur Combination

$$\left.\begin{array}{l} 2\,SiO^3 + 3\,MgO = (MgO)^3\,(SiO^3)^2 \\ 1\,SiO^3 + 1\,CaO = CaO\,.\,SiO^3 \end{array}\right\} =$$

der Formel: $(MgO)^3\,(SiO^3)^2 + CaO\,.\,SiO^3$.

Versuchen wir unter Berücksichtigung des Kalis eine andere Vertheilung der Monoxyde, so erhalten wir die Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	47·99%	= 12	Atome
Thonerde	27·24	= 6	„
Kalkerde	13·43	= 6	„
Kali	11·34	= 3	„
	100·00%.		

Berechnen wir nach diesen Atomverhältnissen die theoretische Zusammensetzung des Minerals so erhalten wir:

12 Atome	Kieselsäure	= 554·664	= 47·29%
6 „	Thonerde	= 308·064	= 26·27
6 „	Kalkerde	= 168·792	= 14·39
3 „	Kali . .	= 141·432	= 12·05
		1172·952	100·00%,

Resultate, welche etwa ebenso gut mit obigen Zahlen stimmen, als bei der Berechnung des Minerales ohne Berücksichtigung des Kalis. Die entsprechende Formel wäre:

$$\left.\begin{matrix}5\ Al^2O^3\\1\ Fe^2O^3\end{matrix}\right\}(SiO^3)^6 + \left.\begin{matrix}2\ CaO\\1\ KO\end{matrix}\right\}^3 + (SiO^3)^6.$$

Auf den ersten Blick ist sichtbar, dass das Mineral B von A (sowie von den folgenden C, D und E) sehr verschieden ist und zu den feldspathartigen Silicaten, den wasserfreien Thonerde-Kalksilicaten gehört.

Mit Hunt's Saussurit aus der Schweiz zeigt jener aus Khótan ganz genügende Uebereinstimmung und die Sauerstoffverhältnisse sind bei beiden Analysen nahezu die gleichen, was die Uebereinstimmung noch deutlicher macht; sie sind:

	B.	Hunt.
Kieselsäure	25·05	24·96
Thonerde	10·56	11·83
Eisenoxyd	2·24	0·99
Kalk, Magnesia etc. .	4·55	6·30
Kali, Natron . . .	1·06	0·90.

Verzeichniss der eingelaufenen Büchergeschenke.

Von der astronomischen Gesellschaft in Leipzig:

Vierteljahrsschrift. VIII. Jahrgang. 1873. 8.

Von der Société entomologique belge in Brüssel:

Annales. Tom. XV. 1871—72. 8.

Vom U. S. Naval Observatory in Washington:

Papers relating to the Transit of Venus in 1874. Part. II. 1872. 4.

Vom botanischen Garten in St. Petersburg:

Animadversiones de plantis vivis nonnullis horti botanici imperialis Petropolitani, auctore E. Regel. 1873. 8.

Von der Peabody Academy of Science in Salem, Mass:

a) Memoirs. Vol. I. 1871—72. 4.
b) The American Naturalist. Vol. VI. 1871—72. 8.
c) Fourth Annual Report of the Trustees of the Peabody Academy of Science for the year 1871. 8.
d) Record of American Entomology for the year 1870. Edited by A. S. Packard. 8.

Von dem Office of the American Ephemeris and Nautical Almanac in Washington:

The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1875. 1872. 8.

Von der Redaction des American Journal of Science and Arts in New Haven, Conn:

The American Journal 1873 Vol. V. 8.

Vom Herrn C. W. Borchardt in Berlin:

a) Ueber die Transformation der Elasticitätsgleichungen in allgemeine orthogonale Coordinaten. 1873. 4.

b) Untersuchungen über Elasticität unter Berücksichtigung der Wärme. 1873. 8.

c) Ueber das Ellipsoid vom kleinsten Volumen bei gegebenem Flächeninhalt einer Anzahl von Centralschnitten. 1872. 8.

Vom Herrn Rudolph Wolf in Zürich:

Astronomische Mittheilungen. No. XXXI. 1873. 8.

Vom Herrn Emmanuel Liais in Rio de Janeiro:

Climats, Géologie, Faune et Géographie botanique du Brésil. Paris 1872, 8.

wieder erscheint, aber eine beträchtliche Quantität des Kohlenstoffes zurückbleibt, der nur in der Form von Fett, entstanden aus dem Zerfalle des Eiweisses, abgelagert worden sein konnte. Wir halten es darnach für feststehend, dass bei dem Zerfalle des Eiweisses stets als eines der nächsten Zersetzungsprodukte Fett entsteht, welches noch weiter zerlegt oder auch unverändert aufgespeichert wird. Bei Zugabe von Kohlehydraten zu Fleisch findet ganz der gleiche Process statt, nur gelangt in der Regel mehr Fett zum Ansatze, weil die Kohlehydrate das aus dem Eiweisse hervorgegangene Fett vor dem weiteren Zerfalle schützen.

Findet sich in den Exkreten dauernd weniger Kohlenstoff vor, als in dem unterdess zersetzten Eiweisse und den in den Darm eingeführten Kohlehydraten enthalten war, so ist Fett im Körper entstanden und zurückgeblieben. Man darf aber daraus nicht ohne Weiteres den Schluss ziehen, dass dieses Fett aus den Kohlehydraten herstammt, es könnte sich ja ebensogut auch bei dem Zerfalle des Eiweisses abgespalten haben.

Wenn man nun genau wüsste, wie viel Fett aus 100 Grammen Eiweiss hervorgehen, so wäre es möglich, da die Grösse der Eiweisszersetzung leicht zu eruiren ist, zu berechnen, wieviel Grammen Fett aus dem zersetzten Eiweisse entstanden sind. Es ist zwar bis jetzt nicht genau bekannt, welche Menge von Fett aus 100 Grammen sich zersetzenden Eiweisses wirklich erzeugt wird, aber man vermag dieselbe annähernd zu schätzen; wir nehmen mit Henneberg an, dass bei dem Zerfalle von Eiweiss 51,4 %Fett hervorgehen und demgemäss aus dem frischen Fleische 11,2 %.

Würde die unter dem Einflusse der Kohlehydrate abgelagerte Menge Fett die aus dem gleichzeitig zersetzten Eiweisse hervorgegangene nicht erreichen und in keinem Falle übertreffen, so wäre es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass jenes Fett nicht aus den Kohlehydraten entstanden ist.

Jura p. 530 l. 130 [5]), dann ausführlicher 1861 in der Lethaea bruntrutana p. 413 eine Art als *Conodictyum bursiforme* bereits unter den Foraminiferen aus dem jurassischen Epicorallien und bildete diese Versteinerung (pl. LVIII. fig. 9) in ganz richtiger Stellung ab. Aber auch hier vermissen wir jeden Nachweis über die innere Struktur, auf welchen eine berechtigte Zuweisung zu den Foraminiferen allein sich stützen muss.

Es konnte daher Reuss [6]) in seiner vortrefflichen systematischen Zusammenstellung 1861 das *Conodictyum* wohl nur nach dem Vorgange d'Orbignys fragweise den *Foraminiferen* und zwar den *Ammodiscineen* anreihen.

Zahlreiche Exemplare der Ètallon'schen Art, welche Prof. Zittel aus den Dicerasschichten von Valfin sammelte und mir zur näheren Untersuchung gütigst überliess, sind mit deutlicher kalkiger Schale versehen und liessen mich hoffen, mittelst Dünnschliffe Einiges über die innere Struktur feststellen zu können. In der That gelang es mir an diesen Exemplaren die Schalenstruktur der *Dactylaporideen* zu entdecken und aus den auch im Uebrigen übereinstimmenden Verhältnissen die Einreihung wenigstens dieser Art *Conodictyum* unter die *Foraminiferen* ausser Zweifel zu stellen.

Die äussere Form des Ètallon'schen *Conodictyum* [7]) *bursiforme* ist mannichfachem Wechsel unterworfen, im Allgemeinen kolben- und keulenförmig, bald mit mehr kugeliger, bald mehr länglich runder Anschwellung, bald mit einer raschen Verjüngung in eine schlanke cylindrische Röhre, bald allmählig sich nach oben verjüngend. Ausserdem zeigen sich auf der Oberfläche bald ziemlich dicht stehende ringförmige Wülste senkrecht zur Längenachse, bald erscheint

5) Ext. des Mem. d. l. soc. d'emulation du depart. du Doubs seance du 8. Mai 1858. p. 369; pl. XXV. fig. 2.

6) Sitzb. d. k. k. Akad, d. Wiss. in Wien B. LIV. S. 365.

7) Ètallon schreibt irrthümlich *Conodyctium!*

dienen. Diese Rippchen sind es namentlich, welche an der halsartigen Verengerung zusammenlaufend hier die Verdickung der Hülle bewirken und zugleich durch seitliche Lamellen theilweise untereinander verwachsen, theilweise im Querschnitte gleichsam mit Widerhaken versehen sich darstellen, wie diess der Querschnitt Fig. 22 zeigt. Nach oben werden die Längsrippchen einfach, sind aber meist noch nach aussen stumpfzahnig ausgekerbt. Die zahnartigen Vorsprünge sind gegen das Uebrige verdickt und in der Regel seitlich aus der geraden Richtungslinie der Rippen ausgebogen. Am Halsende scheinen die Rippchen zu einem undurchbrochenen Ringe zusammenschliessen In diesen unteren Querschnitten bemerkt man die bald länglichen, bald runden Durchschnitte des Netzes mit den weiten Löchern (o), durch welche die Gesteinssubstanz des Innern ohne Unterbrechung mit jener der einschliessenden Gesteinsmasse in Verbindung steht. Von einem deckelartigen Verschluss dieser Oeffnungen ist keine Spur zu sehen, ebensowenig wie von einer ununterbrochenen inneren oder äusseren Schale, wodurch Zellen gebildet würden. Die kalkige Hülle ist zusammengesetzt gleichsam aus so vielen Ringen, als Oeffnungen vorhanden sind, die sie einschliessen; nach Aussen sind diese Ringe verwachsen, doch erkennt man in den Schnitten noch die einzelnen Wandungen an einem sie trennenden dunklen Streifchen. Sehr bemerkenswerth ist die ungleiche Grösse der Maschenöffnungen und die nicht selten bemerkbare Eigenthümlichkeit, dass eine solche Oeffnung durch eine Hervorragung der Netzwand halb getheilt (Fig. 21; x) oder auch vollständig in zwei Theile gespalten erscheint. Die Substanz der Hülle ist selbst bei starker Vergrösserung glasartig hell, wie ein Spongiengerüste Doch war von Spongien-Nadeln auch nicht die geringste Spur zu entdecken. Die Längsrippchen sind an der Vereinigungsstelle der Netzringe aufgesetzt. Doch finden sie sich nicht zwischen jeder Reihe des Maschennetzes, sondern immer in Zwischen-

Man wird zugestehen müssen, dass der Schluss auf eine dichte Bevölkerung in einer noch wenig gekannten Vorzeit gerechtfertigt ist. Aber die Hügelgräber sind nicht die einzigen Zeichen eines schon frühe regen Lebens dort am See. In den letzten Jahren wurden in Gauting und Feldaffing sogenannte Reihengräber entdeckt. Der Archäologie ist es gelungen, die Zeit der Entstehung dieser Todtenfelder festzustellen. Die Grabesbeigaben weisen auf die Regierungsperiode der merovingischen Könige zurück. Ja noch mehr, man nennt sogar den Namen jener germanischen Stämme, denen diese Reihengräber angehören. Mit ziemlicher Einstimmigkeit werden sie als Alemannen und Franken bezeichnet. Einer der besten Kenner jener Denkmale, L. Lindenschmit, der Conservator des römisch-germanischen Centralmuseums in Mainz erklärt geradezu[1]): aus den Münzen und Inschriften, aus dem Nachweis vollkommenster Uebereinstimmung dieser Denkmale mit den Ueberlieferungen der Geschichte und nationalen Dichtung, aus allen Zeugnissen über das Leben der germanischen Stämme in dem 5. bis 8. Jahrhundert, in allen Einzelheiten der Waffenformen, des Schmuckes und der Geräthe, der Trachten und Sitten, kurz aus allen Aufschluss gebenden Momenten ist der erschöpfende Beweis geführt, dass die völlig gleichartigen Grabfelder in Deutschland, der Schweiz, Belgien, Frankreich und England nur fränkische, burgundische, alemannische und angelsächsische sind und sein können.

Diese Gräber sind bei uns, ebenso wenig wie anderwärts, durch auffallende Zeichen äusserlich hervorragend. Weder Erdaufschüttungen, noch Opfertische verrathen ihre Anwesenheit, der Boden über ihnen ist, heut zu Tage wenigstens völlig geebnet, und nur zufällig bei Erdarbeiten wird man auf sie geführt. Der Name Reihengräber rührt bekannt-

1) Archiv f. Anthropologie Bd. 2 Braunschweig 1867 S. 354.

schliesst sich so fest über dem Todten und schützt ihn vor jedem Frevel wie der Lehm. Im Sommer 1873 konnten sich die Mitglieder der hiesigen anthropologischen Gesellschaft davon überzeugen, als zwei dieser Hügel mittelst eines Ganges oder Stollens geöffnet wurden. Der hartgewordene Thon sass so fest, dass es der grössten Anstrengung bedurfte, die festgefügte Masse zu entfernen. Bei einem solch festen Gefüge und dem strömenden Regen, der uns während der Arbeit überraschte, darf es nicht zum Vorwurf gemacht werden, dass von den Urnen nur Scherben zu Tage kamen. In einem der Gräber fand sich dicht an dem gewachsenen Boden Metall, nemlich: eine starke eiserne Trense und platte Ringe von Bronze, welche wohl als Kopfschmuck des Pferdes gedient hatten. Von Knochen eines Pferdeschädels war in der nächsten Umgebung dieses Fundes nichts zu entdecken. Eisen- und Bronzestücke waren in einem sehr stark oxydirten Zustand; namentlich zerbrachen die flachen Bronzeringe schon bei dem Versuch, die zierlichen Ornamente von dem Lehm zu befreien. Bekanntlich sind nicht alle Hügelgräber, selbst nicht die innerhalb Bayerns weder bezüglich Grösse, Form, Inhalt, noch bezüglich des innern Ausbaues vollkommen gleich. Was gerade den letzteren Umstand betrifft, so ist zu erwähnen, dass die Lehmhügel bei Pöcking unmittelbar auf dem natürlichen Boden ruhen, der nicht mit Steinen pflasterähnlich belegt ist, wie das anderwärts der Fall. Kein Steinkranz umgab die Urne oder die Brandstätte — auch an der gerundeten Basis der Hügel fehlte derselbe.

Nicht alle Hügelgräber in der Nähe des Starnbergersees verhalten sich gleich. Während bei Pöcking Leichenbrand gefunden wird, hat man bei Schöngeising unweit Fürstenfeldbruck Hügel mit Leichenbestattung aufgedeckt. Von dem Skelet oder von dem Schädel konnte bei der Brüchigkeit der Knochen und bei dem innigen Zusammen-

meist eisernen Waffen bergen und die man, da sie alle innerhalb des Grenzwalles liegen, römisch-gallische nennen könnte.

4) Altgermanische Grabhügel, in denen sich mit wenigen Ausnahmen verbrannte Leichen finden und die verhältnissmässig wenigen und rohen Schmuck, Waffen aus Bronze und sehr viel Gefässe enthalten.

Nehmen wir an, diese Unterscheidung entspreche völlig dem Sachverhalt, so ist dennoch die Registrirung der oben erwähnten Grabhügel äusserst schwierig. Bezüglich der bei Pöcking werde ich dem Urtheil der Alterthumsforscher nicht vorgreifen, bezüglich der andern könnte der Anthropologe wenigstens einige Aufschlüsse geben, wenn die Schädel vorlägen. Denn jeder Schädel, der aus jenen Hügeln gerettet wird, führt die anthropologische Frage nach dem Habitus nach dem Aussehen jener Völker, denen unsere Väter vielleicht entsprossen sind, der Lösung näher. Nicht so als ob man auf ein paar Schädel hin schon zu einer Entscheidung berechtigt wäre, aber viele von differenten Punkten gesammelt, führen gewiss zu Resultaten, und desshalb ist es die dringende Pflicht Material zu sammeln. Die anthropologischen Fragen bezüglich der Erbauer dieser Tumuli sind sehr schwieriger Natur und desshalb eine enge Allianz all jener, welche sich für diese prähistorischen Denkmale interessiren, eine Nothwendigkeit. Um die Schwierigkeiten jedem Urtheilsfähigen mit einem Worte zu bezeichnen, genügt das niederschlagende Bekenntniss, dass wir zur Zeit weder die Schädelform der Römer, noch jene der Gallier, weder die der Germanen noch der Ligurer genau kennen. Etwas bestimmtes darüber wird sich erst mittheilen lassen, wenn mehr anthropologisches Material gesammelt ist. Desshalb sei es mir gestattet, gerade bezüglich des Sammelns einige Bemerkungen zu machen.

Obwohl die Knochen des Schädels, namentlich die des Schädeldaches einen ziemlichen Grad von Härte und Festigkeit

jecte gewesen zu sein, welche man dem Todten in seine letzte Ruhestätte mitgab.

Von Hügelgräbern, in welchen Skelete aufgefunden, deren Schädel theilweise wenigstens erhalten wurden, berichtete Herr Oberbergrath Gümbel[8]), aber er beklagt darin die grossen Schwierigkeiten, welche bei dem Zustand der Skelettheile einer Beurtheilung der physischen Beschaffenheit sich entgegenstellen. Eine Bemerkung dieses Beobachters verdient aber hier dennoch Erwähnung: „Von der Gesammtgrösse der Gerippe wenn solche gefunden werden, hält es schwer, sichere Maase zu erhalten, weil die Knochen auseinandergefallen sind und ein vollständiges Skelet bis jetzt nicht aufbewahrt wurde. Es lässt sich im Allgemeinen aus den Knochen nur der Schluss ziehen, dass die Menschen, denen diese Knochen angehörten, nicht nur nicht von riesigem Körperbau waren, wie man so häufig angeführt findet, sondern dass sie vielmehr sehr schlecht genährt, dünnknochig und im Ganzen eher klein als gross gewesen sind.“ Diese Bemerkung fordert zu wiederholter Prüfung auf. Ist dem in der That so? Sind die Skelete, welche bei den Kurzköpfen der Hügelgräber gefunden werden, wirklich klein und dünnknochig? Dann wäre das eine kleine brachycephale Rasse gewesen von zartem Körperbau! Wie verhält es sich damit anderwärts? Jeder vollständig erhaltene Schenkelknochen ist in dieser Beziehung werthvoll, weil er bestimmte Rückschlüsse auf die Grösse des Individuums gestattet. Diese Frage über die sonstige Beschaffenheit jener Kurzköpfe aus den Hügelgräbern ist desswegen von so grosser, vielleicht sogar entscheidender Wichtigkeit, weil noch heut zu Tage in der Bevölkerung Deutschlands zwei typische Elemente sich unterscheiden lassen: eine kleine Rasse mit dunkelm Haar, dunkler

8) Sitzungsb. der math.-phys. Classe d. k. b. Akad. d. W. 1865. Jan. S. 66 u. ff.

gräberschädel sind kurz oder aus der Mischung zwischen Kurz- und Langköpfen entstanden.

Stellt man die Schädel der Hügelgräber Würtembergs aus der Abhandlung des Herrn Obermedicinalrathes Hölder miteinander um jede Vermuthung über ihre Herkunft nur nach ihrem Durchmesser zusammen, so ergibt sich dasselbe Resultat.

Die Zahl sämmtlicher Schädel aus Hügelgräbern beträgt 45. Davon treffen auf Darmsheim 14, Münsingen 1, Ensingen 1, Hasenberg 1, Erpfingerhöhle 28.

Das Resultat der Trennung in kurze und lange Formen ergibt 18 kurze und 27 lange.

Also sind in Würtemberg 37 % der Hügelgräberschädel kurz!

Ich glaube nicht, dass Hölder wesentliche Einwände gegen mein Verfahren vorbringen dürfte, denn bezüglich der Darmsheimer Schädel ergibt seine eigene Rechnung volle 64 % brachycephale und 36 % dolichocephale. Was die Schädel aus der Erpfinger Höhle betrifft, welche einem Hügelgrab aus der vorrömischen Zeit nach seiner und Lindenschmits Ueberzeugung entspricht, so habe ich nur 4 Weiberschädel getrennt, die nach seiner eigenen Angabe bezüglich der Rassenreinheit etwas verdächtig sind und die zwei von ihm als germanische Mischformen bezeichneten. Die in den Hügeln aus der römischen Occupationszeit und der vorrömischen Periode gefundenen Kurzschädel gleichen, was ich besonders betone, denen der heute in Deutschland lebenden Bevölkerung. Für diese Erscheinung liefert das Werk von His und Rütimeyer[14]) für jeden deutliche Belege. In der Schweiz findet sich heute der Kurzschädel im Uebergewicht gerade wie bei uns. Er macht $^2/_3$—$^3/_4$ der Gesammtmenge

13) Beiträge zur Ethnographie von Würtemberg. Archiv f. Anthropologie Bd. II. 1867 S. 83.

14) Crania helvetica Sammlung schweizerischer Schädelformen. Basel und Genf. 1864. 4°. Mit Atlas.

notorisch in die vorrömische Zeit zurückgehen zwei distinkte Formen — kurze und lange zu finden sind und andere, welche einer der besonnensten Forscher Ecker als Uebergangsformen, als Mittelformen zwischen den lang- und kurzköpfigen Einwohnern ansieht.

Es ist nun von mehreren Seiten anerkannt, dass die langen Formen denen der Reihengräber gleichen; nach dem Stand unser heutigen Kenntnisse, die ich Eingangs erwähnt, darf man sagen, die langen Schädel der Hügelgräber sind germanisch wie jene der Reihengräber.

Wenn nun die Kurzköpfe der Hügelgräber, den unserigen gleichen und diese Bemerkung machen Ecker an Badenser und His und Rütimeyer an den Schweizer Schädelformen, so sind die Kurzschädel der Hügelgräber oder allgemeiner die der vorrömischen Zeit die unserer nächsten Verwandten!

Nachdem wir sehen, dass die Langschädel zur Zeit der merovingischen Könige in der Mehrzahl sind, dann aber nach rückwärts und vorwärts an Zahl abnehmen und Kurzschädeln Platz machen, nachdem es sich mit andern Worten herausstellt, dass dieselben Brachycephalen, welche lange vor der christlichen Zeitrechnung zahlreich sind, allmählig von einem dolichocephalen Volksstamm überwuchert werden, (3 - 5 Jahrhundert n. Chr.) später aber wieder die Oberhand gewinnen, nachdem wir das alles vor uns liegen sehen, darf man sich von der zeitlichen Aufeinanderfolge der beiden verschiedenen Völkerstämme folgendes Bild entwerfen.

I Kurzschädel verwandt mit I′
II Langschädel verwandt mit II′
II′ Langschädel —
I′ Kurzschädel — verwandt mit I′.

Daraus folgt:

I wurde von II verdrängt i. e. von germanischen Völkern und gerieth in die Minderzahl, blieb auch während der

menschlicher Schädel nebst einigen Halswirbeln und — etwas tiefer fanden sich Holzkohlen, Urnenscherben von schwärzlichem mit Quarzkörnern gemengten Thon und ein 4 cm. langes, 2,5 cm. breites Stück Eisen, ein Fragment von einem Geräth. Ich will dem zwischen den Wurzeln der 200jährigen Buche aufgefundenen Schädel nicht eine besondere Wichtigkeit beimessen, vielleicht liess man hier, wie in dem noch zu erwähnenden bayerischen Hügel irgend einen Ermordeten verschwinden; aber die grosse Verschiedenheit des Inhalts und dessen Lagerung zeigen deutlich, dass diese Grabhügel wiederholt und nach ziemlich langen Zwischenräumen als Grabstätten benutzt wurden von Einwohnern, deren Sitten und Gebräuche, ja deren ganzer Kulturzustand verschieden war von dem der ersten Erbauer.

Solche gemischte Hügelgräber sind aber auch schon in grösserer Nähe gefunden worden. Der Conservator des Germanischen Museums zu Jena Dr. Klopfleisch[18]) berichtete auf der zweiten allgemeinen Versammlung der deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Schwerin über die prähistorischen Grabstätten Thüringens. Ein Grabhügel bei Allstedt enthielt oben, gleich unter dem bedeckenden Humus des Grabhügels, Reste eines jugendlichen Skeletes mit Beigabe von zwei Bronze-Armringen und einem Bronzehalsring mit strickartig gewundener Verzierung. Die Gefässreste in der Umgebung des Skeletes waren geglättet und überhaupt von einem andern Typus als die in der Tiefe des Hügels gefundenen. Im Grunde befand sich nemlich eine grosse Grabkammer aus 2½ m. langen, also colossalen Keupersandsteinplatten (unbehauen) zusammengefügt. In dem Innern, dessen Boden gepflastert war, sassen in regelmässiger Anordnung sechs Skelete, von denen jedes eine Urne neben sich hatte. Zwei von ihnen hatten ausserdem einen kleinen Serpentinkeil und eines ein Feuersteingeräth

18) Correspondenzblatt d. deutsch. anthr. G. 1871. S. 76 ff.

Solche gemischte Hügelgräber erheischen bei Ausgrabungen besondere Sorgfalt. Eine scharfe Trennung der Fundstücke, der Skelettheile sowohl, wie der Urnen ist hiezu unbedingt nothwendig. Wenn solche Funde vorsichtig geleitet, wenn gemessen wird, was dem Bronzezeitalter und was der Steinzeit angehört, so lässt sich hoffen, wichtige Fragen zu entscheiden. Zunächst die Frage über die körperliche Beschaffenheit der Völker jener Periode. Sind sie verwandt mit jenen, welche vom 5. — 8. Jahrhundert Deutschland bewohnten, sind sie physische Verwandte der Franken, also Germanen oder nicht?

Die Mittheilung von Weisbach „vier Schädel aus alten Grabstätten in Böhmen" klingt wie ein erster anthropologischer Beitrag zur Lösung dieser Frage von den östlichen Gebieten Deutschlands her. Bei Melnik in der Nähe von Prag wurden zwei Hügelgräber geöffnet, welche nur Stein- und Knochenwerkzeuge, wie die nordischen Gräber enthielten. Bei Schallan unweit Teplitz und bei der Stadt Saaz wurden Gräber Reihengräber) blosgelegt, welche bei Schallan mit Phonolithplatten, im böhmischen Mittelgebirge das vorherrschende Gestein, geschlossen waren und Bronzegegenstände neben Thongefässen enthielten. Das Resultat der Messungen gipfelt darin, dass die vier Gräberschädel aus Böhmen von den heutigen Deutschen und Czechen durch grosse Länge, geringe Breite durch fast extreme Dolichocephalie ausgezeichnet sind, und in dieser Beziehung den Schädeln von Ecker, besonders dessen Reihengräberschädeln und dem Hohbergtypus von His vollkommen gleichen[20]).

Weisbach hält und wir glauben mit Recht, die Schädel aus Melnik, aus den Hügelgräbern, auf Grund der bloss aus Stein- und Knochenwerkzeugen bestehenden Beigaben, für die ältesten. Mit den Schädeln der Römer haben diese Langköpfe, wie er vermuthet, keine Aehnlichkeit; zu dieser

20) Archiv f. Anthropologie. II. Band. Leipzig 1867. Seite 255.

[illegible] die [illegible] Bevölkerung von Nicolucci[22]), [illegible] Typus noch heute in Pienontesischen [illegible]. Aber es [illegible] wir nur die eine Thatsache [illegible] dass der Schädel der [illegible] Wasserscerer brachy[illegible] [illegible]. [illegible] wir [illegible] bei übrigen Merkmalen [illegible] [illegible] wir [illegible] [illegible]. [illegible] es verfrüht in [illegible] der [illegible] Reihen- oder Hügelgräbern [illegible] [illegible] einer [illegible] Emigranten von [illegible] zu [illegible].

[illegible] es sich herausstellen, dass die Hügelgräber [illegible] der [illegible] Cosmopolitenzeit und der [illegible] Periode angehören, sondern dass andere der germanischen Ueberlieferung angewiesen werden müssen, dass also verschiedene Stämme und lange Jahrhunderte aus diesen ältesten Denkmälern zu uns sprechen, desto planmässiger muss man an die Untersuchung und an das Werk des Sammelns gehen, mit desto grösserer Umsicht muss jede scheinbar noch so unbedeutende Erscheinung beachtet werden.

Es ist z. B. nothwendig, sorgfältig sämmtliche etwa vorhandenen Thierknochen aufzubewahren, damit man die Arten erkennen und auch, falls sich Ochsen- und Schweinsreste darunter befinden sollten, untersuchen könne, ob sie wild waren oder sich in gezähmtem Zustande befanden.

„Unsere besten Lehrmeister über das Alter und die Erbauer der Grabhügel sind die Gebeine und namentlich die Schädel der Todten.“ Das sind die Worte eines klardenkenden Mannes, des Sir John Lubbock, dessen bedeutendes Werk „die vorgeschichtliche Zeit erläutert durch die Ueberreste des Alterthums“ soeben in einer Uebersetzung nach der dritten englischen Auflage die Presse

bezüglichen Notiz von Prof. A. Ecker in dem Archiv für Anthropologie. Bd. 1. Braunschweig 1866. S. 278 u. ff.

22) Arch. f. Anthr. Bd. 2. S. 56.

Es ergaben sich dabei folgende Thatsachen:

1. die Bevölkerung der Reihengräber ist dolichocephal, langköpfig.
2. die Schädel der Franken und Alemannen sind also lang und zwar in einem ganz besonders auffallenden und characteristischen Grad.
3. diese Langschädel der Reihengräber kommen bei der heutigen Bevölkerung nur in seltenen Ausnahmen vor.
4. der Schädel der heutigen Bevölkerung ist kurz, ist brachycephal und hat eine so entschieden andere Form, dass jede Verwechslung ausgeschlossen ist.

Diese Resultate wurden von anderer Seite in Zweifel gezogen; aber gegen die allgemeine Fassung konnten keine begründeten Einwürfe beigebracht werden. Was als Reihergräberform bezeichnet wird, ist jene ganz bestimmt characterisirte langköpfige Schädelform, welche in den Reihengräbern, die bei weitem überwiegende Majorität bildet, während sie heut zu Tage fast vollkommen fehlt.

Auch bezüglich des anderen Einwurfes, der Nachweis sei noch nicht erbracht, ob die heutigen Scandinaven ein dolichocephales Volk seien und also Brüder der bis nach dem Süden Deutschlands vorgedrungenen Franken, fehlt es nicht an ergänzenden Mittheilungen, welche die Ansicht Eckers vollkommen bestättigen. So erklärt Nilsson (das Steinalter oder die Ureinwohner des Skandinavischen Nordens Hamburg 1868), dass mit Ausnahme der kurzköpfigen Lappen alle Bewohner Skandinaviens von Alters her bis in die Gegenwart hinein zur Classe der Dolichocephalen gehörten, dass man dann und wann zwar einen brachycephalen Schädel zwischen Langschädeln in zweifellosen Steingräbern gefunden, dass man aber nichtsdestoweniger gelten lassen müsse, die Erbauer derselben hätten irgend einer dolichocephalen Völkerschaft angehört,

Tabelle I. Schädel aus den Reihengräbern bei Feldaffing.

Marke	Alter	Besondere Merkmale.	Grösste Länge	Grösste Breite	Grösste Höhe	Index L. B. = 100	Horizontal-Umfang	Querumfang	Diagonal-Durchmesser	Capacität.
F. 9	—	Defecte Schädelkapsel M. Sch.	200	144	—	72	547	—	—	—
„ 11	—	„ „ Stirnnaht. „ „	190	139	134	72.8	532	325	—	—
„ 10	—	„ „ „ „	192	—	124	72	557	330	—	—
„ 12	—	„ „ „ „	190	—	—	72	540	—	—	—
„ 13	—	„ „ „ „	201	—	—	72	547	310	—	—
„ 14	—	„ „ „ „	190	—	—	73	—	325	—	—
„ 5	—	„ „ Stirnnaht. W. Sch.	182	131	—	72	512	337		
„ 2	30—35	M. Sch. m. Ukfr. Stirnnaht. Oss. Worm. i. d. S. lambd. Akyl. d. Atl. m. d. Hlpt . .	189	147	130	77.8	560	355	235	1575
„ 3	40—45	M. Sch. m. Ukfr. Oss. Worm. i. d. S. lambd. d. l. S.	190	143	142	75.3	542	335	237	1325
„ 1	25—30	W. Sch. m. Ukfr. hiezu ein Skelet . .	176	133	125	75.4	511	322	219	1198
„ 4	—	W. (?) Sch. R. verkürzt Oss. Worm. r. def. .	177	144	130	81.3	530	332	—	1270
„ 7	—	M. Sch. def.	178	142	136	79.8	515	310	—	—
„ 6	—	Männl. Schädel def.	170	150	127	88.2	548	335	225	1235
„ 8	—	Weibl. „ „ Stirnnaht . . .	179	149	128	83.2	518	345		
„ 15	13	Knabe	165	143	—	86.7	495	340	—	—

Die Maasse entsprechen den in der Stuttgarter (III) Versammlung der deutsch. anthr. Gesellsch. festgesetzten Normalmaassen f. d. statist. Erhebung des gesammten in Deutschland befindlichen Materials an Rassenschädeln. Arch. f. Anthr. 1872.

Sorgfalt und geordnet sammeln zu können, dürfen die unerlässlichen Hilfsmittel für die Verpackung, auf die ich oben hingewiesen habe, niemals fehlen.

Doch wieder nach Feldaffing! Nach den dort gefundenen Schädeln lässt sich sagen, dass zur Zeit der Merovingischen Könige dort oben am See Theile jenes germanischen Stammes gehaust, den man den Stamm der Franken nennt. Aber neben ihre langen Schädeln liegen die eines kurzköpfigen Volkes, wenn auch in der Minderzahl, ebenso wie am Rhein oder in Würtemberg.

Die überraschende Thatsache, dass Leute von zwei typisch verschiedenen Schädelformen zu Anfang unserer christlichen Zeitrechnung in Süddeutschland mit einander einträchtig lebten, dass aber die langköpfige bedeutend in der Ueberzahl war, erlaubt vor der anthropologischen Seite in Uebereinstimmung mit der geschichtlichen Ueberlieferung den Schluss, dass die fränkisch-alemannischen Stämme, die mächtigen Eindringlinge waren, die Kurzköpfe dagegen die Autochtonen. Vom Norden her kommen diese langköpfigen blonden Eroberer, welche noch heute ihre Verwandten in Skandinavien haben; woher stammen nun die kurzköpfigen Autochtonen? Zur Zeit hat noch jede Vermuthung hierüber freien Spielraum. Steigert sich so die Ungewissheit, wenn wir rückwärts schauen, so ist der Blick nach vorwärts vom Boden der Reihengräber aus nicht minder gehemmt. Wie schon erwähnt, ist die jetzige Bevölkerung Süddeutschlands überwiegend kurzköpfig, sie ist jetzt, im Gegensatz zu früher, die vorherrschende und die langköpfige ist nahezu verschwunden. Nachdem nun so die Masse der heutigen Bevölkerung den reinen typischen Kurzkopf auf ihrem Nacken trägt, überkommen mich Zweifel über die Aechtheit unseres Stammbaumes. Vom Norden her kamen unsere Väter, welche die blonden langköpfigen Franken

heit der germanischen Rasse gerade wie im Norden. Aber wir können mit voller Befriedigung auf das Product dieser für Herrn de Quatrefages so barbarischen Mischung zurückblicken. Haben wir Deutsche uns doch in der Wissenschaft schon seit lange einen Ehrensitz errungen, und was die Stärke der Faust betrifft, so dürfen wir uns nach der letzten Probe dem ruhmreichen langköpfigen Germanen dreist zur Seite stellen. Jene frische Kraft des Arms, welche die westlichen Nachbarn 1870 zu ihrem Erstaunen entdeckten, hat uns schon längst gefehlt, und es ist gut, dass diese so lang niedergehaltene Eigenschaft des „finno-slavischen" ! Blutes einmal etwas hervortreten konnte.

Was unsere Germanen von Feldaffing betrifft, so scheinen sie, wenn man nach den Beigaben urtheilen will, entweder arme friedliebende Leute gewesen zu sein, oder der alte Brauch mit werthvollen Beigaben die Leiche zu bestatten, war schon etwas in Verfall gerathen. Nur in zwei Gräbern von sechszehn fand sich etwas, und zwar in dem einen etliche Thon- und Glasperlen, in einem andern eine kleine eiserne Axt. Darf man auf dieses eiserne Unicum gestützt sagen, die Leute von Feldaffing lebten zu einer Zeit, in der nur Eisen und keine Bronze mehr in Handel kam? Einige Gründe sprechen für diese Ansicht: Im Jahre 1865 wurden nemlich in Feldaffing ganz nahe dem „Kreuzbichl" ungefähr dreissig Reihengräber und im Jahre 1873 an derselben Stelle drei weitere entdeckt. Aus all' diesen Gräbern wurde neben den ziemlich gut erhaltenen Skeleten nur ein einziges Streitbeil von Eisen erhoben! Ein anderer Grund, die Entstehung dieser Gräber gegen das Ende der Regierungsperiode der Merovinger zu verlegen, in der die Eisenmassen allgemein sind, scheint mir in der Zahl jener Schädel zu liegen, welche nicht mehr dem Typus der Franken angehören, und die in der Tabelle I als Mischformen und als Kurzköpfe von den übrigen getrennt stehen.

Boden, darüber befand sich zunächst eine Schichte Humus in einer Dicke von ungefähr 10 Cm. Auf diese Erdschichte war nun ein Balken ins Grab gelegt worden, behauen, 15—20 Cm. im Quadrat, und so lang, dass er über Kopf und Füsse des Skeletes hinausragte. v. Schab schliesst aus der Form der vermoderten Holzreste mit Bestimmtheit auf einen Balken, und vermeidet um Missverständnissen zu begegnen, absichtlich die Bezeichnung Brett, weil ihm dünkt, diese fränkische Sitte stehe in keinem Zusammenhang mit den sog. Todtenbrettern, wie sie noch heut zu Tage bei uns am Wege aufgestellt werden, um dadurch die Vorübergehenden zur Fürbitte für die Verstorbenen aufzufordern.

Die Beigaben in diesen Gräbern sind zahlreich. Der Brauch, den todten Helden mit dem vollen Waffenschmuck zu bestatten und die Frauen mit all ihren Kleinodien in die Erde zu senken, ist in der Niederlassung bei Gauting, das nur ungefähr 15 Kilometer von Feldaffing entfernt ist, noch im vollsten Schwung.

In dem Grabe der Männer lagen in der Regel in der Gegend der Hüfte kurze Messer (Dolche) von Eisen, bei einigen fand sich auch ein eisernes Schwert, selbst zwei eiserne Schwerter von ungleicher Länge kamen innerhalb desselben Grabes vor. Einige sind zweischneidig. Die Gürtelschnallen sind von Eisen und kunstreich mit Silber eingelegt. Von manchem hölzernen Schild, den der Krieger trug, war noch der eiserne Schildbuckel erhalten. Der Schaft der Speere, längst vermodert, war nur mehr als brauner Streif kenntlich, der sich von der metallenen Spitze aus bis zu Meterlänge verfolgen liess.

In jedem Grab stand mindestens eine Urne zu Füssen des Bestatteten, welche mit Asche verbrannter thierischer Theile gefüllt war.

In den Gräbern der Frauen lagen in der Gegend des Halses Perlen von Thon mit farbigen Einsätzen, ähnlich

dann sahen die Frankenweiber dort oben wohl noch manche römische Cohorte staunend vorüberziehen und ihre Jungen betrachteten neugierig die wettergebräunten Gesichter der alten Legionäre.

Was nun die Reste der Bestatteten selbst betrifft, so sind im Ganzen 11 Schädel und Schädelfragmente erhalten. Von den übrigen Knochen wurden aufbewahrt: 3 Oberschenkelknochen, 3 Schienbeine, 1 Oberarmknochen, 1 Radius, 3 Fersen- und 2 Sprungbeine.

Ein glücklich Gedanke war es, jene Knochenreste zu markiren, welche mit dem unter No. 2 der Tabelle aufgeführten Schädel zusammengefunden wurden. Es sind mit derselben Nummer markirt ein Oberschenkelknochen, eine Tibia und ein Calcaneus, so dass sich wenigstens einigermassen Rückschlüsse auf die Grösse der Individuen machen lassen. v. Schab hat zwar die Länge einiger eben aufgedeckter Skelete notirt, und deren Länge wechselte zwischen 1,75 — 1,80. Allein man erhebt nicht ohne Grund einige Bedenken über die Genauigkeit solcher Maasse, weil durch die Bewegung der über die Leiche aufgeschütteten Erde immerhin Verschiebungen der Knochen vorkommen können.

Nachdem die Länge des	Femur (2)	44 Cm.
„	tibia (2)	37 „
„	talus u. calcan. .	7,05

so darf man auf eine wirkliche Grösse von 1,60 — 1,65 [27]) schliessen.

Zwei Oberschenkelknochen sind um 17 Mm. länger als die eben erwähnten, so dass man richtige Proportionen vorausgesetzt eine Grösse von 1,68 — 1,70 vermuthen darf. Von einer allzu starken Krümmung der Oberschenkelknochen, oder der am Schienbein als niederes Rassenmerkmal beobachteten seitlichen Schmalheit, Platyknemie ist bei den Leuten von Gauting keine Rede. Was nun die Schädel

27) Das Soldatenmaas für die Artillerie ist in Bayern 1,65—1,75.

Dunkel gehüllt ist, so mag uns bei der Erinnerung an die Schlachten der Germanen und ihre Heldengesänge, die wir so gerne als die der Ahnen bewundernd anstaunen, der Gedanke beruhigen, dass wir, wenn nicht die Erben ihres Körpers, doch die treuen Erben ihres Geistes sind.

Bezüglich unseres Ursprungs lehrt die Anthropologie zur Zeit nur, dass das heutige Geschlecht uralter Herkunft ist. Schon in den ältesten Grabstätten und in den Hügelgräbern finden sich jene Kurzschädel, welche noch heute die Bevölkerung kennzeichnen. Sie kommen allerdings in der Minderzahl in den Reihengräbern vor, aber gegen das XI. Jahrhundert werden sie zum herrschenden Stamm. Die Kurzschädel bilden also durch mehr als zwei Jahrtausende eine ununterbrochene Reihe; ein Beweis für die Kraft und die Zähigkeit der jetzt herrschenden Rasse.

Erklärung der Tafel.

Photographische Aufnahme von 4 Schädeln aus den Reihengräbern bei Feldaffing und Gauting 4.—8. Jahrhundert und von 2 Schädeln aus dem Anfang dieses Jahrhunderts.

No. 1 u. 2	Schädel aus Gauting — typische Frankenschädel — lang.
*	Zwei Schädel aus Feldaffing, links ein typischer Franken-chädel, rechts ein Kurzkopf.
No. 3 u. 4	Oberbayerische Schädel aus dem Anfang dieses Jahrhunderts. Kurze Schädel.

Das Mineral phosphorescirt beim Erwärmen mit weissbläulichem Lichte; weniger und zum Theil sehr schwach zeigen ähnliche Phosphorescenz der Oligoklas von Marienberg, Tuscany und Arendal; Orthoklas vom St. Gotthardt, Albit und Perikline aus dem Zillerthal zeigten keine Phosphorescenz.

Vor dem Löthrohr schmilzt das Mineral ruhig = 3 zu einem durchsichtigen Glase und giebt im Kolben etwas Wasser.

Von Säuren wird es nicht merklich angegriffen. Längere Zeit als sehr feines Pulver mit Salzsäure gekocht, reagirt die Lösung auf Thonerde und Magnesia.

Es wurden zwei Analysen angestellt, bei der einen die Probe (1.5 Grm.) mit kohlensaurem Kali-Natron vor dem Gebläse aufgeschlossen, bei der andern zur Zerlegung und Bestimmung des Alkalis Fluorammonium und Schwefelsäure angewendet.

Das Resultat war:

			Sauerstoff			
Kieselerde	66,57	„	35,50	„	„	5
Thonerde	15.80	„	7,39	„	„	1
Magnesia	8,00	„	3,20			
Natron mit einer Spur von Kali	6.80	„	1,74		„	1
Wasser	2,70	„	2,40			
	99.87					

Diese Mischung führt zu der Formel $3\dot{R}\dddot{Si}+\ddot{Al}\dddot{Si}^2$ oder mit Si zu $3\dot{R}\dddot{Si}\frac{4}{3}+\ddot{Al}\dddot{Si}^2$.

Damit nähert sich das Mineral einem Magnesia-Oligoklas; der gewöhnlich vorkommende ist wesentlich $\dot{R}\dddot{Si}\frac{3}{2}+\ddot{Al}\dddot{Si}^2$. Der Tschermakit unterscheidet sich aber nicht nur dadurch, dass er von der Verbindung $\dot{R}\dddot{Si}\frac{3}{2}$ drei Mischungsgewichte enthält, während der Oligoklas nur e i n e s enthält, sondern auch durch den Magnesiagehalt und das gänzliche

Herr Voit legt vor:

„Ueber den Einfluss des Wassers auf die rothen Blutkörperchen des Frosches". Von Prof. Kollmann.

Es ist eine allgemein feststehende Ueberzeugung, dass Wasser die Blutkörperchen des Frosches aufquellen mache. Meine Erfahrungen in dieser Beziehung belehrten mich eines andern. Zusatz von Wasser bewirkt gerade das Gegentheil von Quellung: die rothen Blutkörperchen schrumpfen ein. Ja noch mehr, sie verharren in diesem Zustand der Schrumpfung oft mehrere Tage, und erst dann lassen sich Quellungserscheinungen beobachten. Lässt man das Blut eines eben decapitirten Frosches in eine zur Hälfte mit Wasser gefüllte Uhrschaale träufeln, und untersucht nach 25—40 Minuten, so werden niemand die oft extremen Grade von Schrumpfung entgehen. Vor allem fesseln jene Blutkörperchen, bei denen der Farbstoff nach dem Centrum zurüchgedrängt ist, und nur gelbliche Strahlen gegen den hellen Rand gerichtet sind. Diese Formen sind geradezu zierlich zu nennen; denn von der Fläche gesehen sitzt in einem hellen Oval ein gelbbräunlicher Stern mit feinen spitzauslaufenden Strahlen. Von der Seite gesehen haben jedoch solche Körperchen etwas plumpes. Denn der dünne und gebogene Rand wird beiderseits von einer gelben kugeligen Masse überragt. Bei genauerem Zusehen, namentlich mit stärkeren Vergrösserungen kann man erkennen, wodurch die spitzauslaufenden Strahlen hervorgebracht sind. Sie sind Wülste, Scheidewände benachbarter Einsenkungen,

all'jenen Reagentien eintreten, welchen man früher schrumpfende Wirkung zuschrieb. Zuckerlösung (Hensen), kohlensaures Ammoniak, Salmiak (Hühnefeldt), Salzlösungen überhaupt (Rollet), Borsäure (Brücke), Tannin, Pyrogallussäure, Harnstoff, Ueberosmiumsäure verursachen in nicht allzu starken Lösungen genau dieselben Formen wie Wasser. Das Stroma des unveränderten Blutkörperchens antwortet auf jeden fremdartigen Einfluss in erster Reihe mit einer Gerinnung, mit einem Festwerden der eiweisartigen Grundlage.

Wären die oben beschriebenen Formveränderungen eine Folge der Diffussion, so könnten sie unmöglich von langer Dauer sein; vor Allem stehen einer solchen Auffassung auch hier die Erscheinungen nach Zusatz von Wasser entgegen. Wollte man annehmen, Wasser entziehe den aus einer dichteren Substanz gefügten Blutkörperchen Stoffe, nach deren Verlust die Schrumpfung nothwendig eintreten müsse, so würde man vergessen, dass ein solcher Prozess vor allem gegen die Gesetze der Diffussion wäre, und dass, selbst die Möglichkeit eines solch einseitigen Diffussionsstromes zugegeben, die Dauer eines solchen von mehreren Tagen an einem so mikroskopisch kleinen, so leicht veränderlichen Element in das Bereich physikalischer Unmöglichkeiten gehört.

Die eigenthümliche Wirkung des Wassers auf die rothen Blutkörperchen des Frosches lässt sich in befriedigender Weise nur durch die Annahme einer Gerinnung des eiweisartigen Stroma erklären. Ueberraschend bleibt dabei die Thatsache, dass die festgewordene Substanz Tage lang der Gewalt der Diffussionsvorgänge zu widerstehen vermag.

Nachtrag.

Neuwahlen der Akademie.

Die in der allgemeinen Sitzung vom 21. Juni vorgenommene Wahl neuer Mitglieder erhielt die Allerhöchste Bestätigung und zwar:

Der mathematisch-physikalischen Classe:

A. Auswärtige Mitglieder:

1) Dr. Gustav Rose*), Professor der Mineralogie in Berlin.
2) Dr. Ernst Brücke, Hofrath und Professor der Physiologie in Wien.

B. Correspondirende Mitglieder:

1) Dr. Heinrich Will, Professor der Chemie in Giessen.
2) J. V. Schiaparelli, Director der Sternwarte in Mailand.
3) Dr. Georg Hermann Quincke, Professor der Physik in Würzburg.

*) Gustav Rose starb den 15. Juli l. Js.

Verzeichniss der eingelaufenen Büchergeschenke.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:
Zeitschrift. Bd. XXV. 1873. 8.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover:
22. Jahresbericht von Michaelis 1871 bis dahin 1872. 8.

Von der Oberschlesischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen:
14. Bericht. 1873. 8.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:
a) Abhandlungen. Bd. V. 1873. Fol.
b) Verhandlungen 1873. 4.
c) Jahrbuch. Jahrg. 1873. 4.

Von der zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a/M.:
Der zoologische Garten. Jahrg. XIV. 1873. 8.

Von dem physikalischen Vereine in Frankfurt a/M.:
Jahresbericht für das Jahr 1871—72. 8.

Von dem naturwissenschaftlich-medicinischen Vereine in Innsbruck:
Berichte. Jahrg. III. 1873. 8.

Von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien:
Medicinische Jahrbücher. Jahrg. 1873. 8.

Von der k. bayer. landwirthschaftlichen Centralschule in Weihenstephan:
Jahresbericht pro 1872/73. 8.

Von dem Verein für Naturkunde zu Zwickau:
Jahresbericht für 1872. 8.

Von der k. Universitäts-Sternwarte zu Königsberg:

Astronomische Beobachtungen. 36. Abtheilung. Von Dr. Eduard Luther 1870. Fol.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden:

58. Jahresbericht. 1872. 8.

Von der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg:

Verhandlungen. Neue Folge. V. Bd. 1873. 8.

Von der Nederlandsche Botanische Vereeniging in Nijmegen:

Nederlandsch kruidkundig Archief. 2. Serie. 1873. 8.

Vom Institut Royal Grand-Ducal in Luxemburg:

Section des Sciences naturelles et mathématiques. Publications. Tom. XIII. 1873. 8.

Von der Société botanique de France in Paris:

a) Bulletin Tom. XX. (Comptes rendus des Séances) 1873. 8.
b) Bulletin Tom XX. (Revue bibliographique A.) 1873. 8.

Von der Accademia Pontificia dé nuovi Lincei in Rom:

Atti. Anno XXVI. Sessione V. 1873. 4.

Von der Sternwarte der schweizerischen Eidgenossenschaft in Zürich:

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. 1872. 4.

Von dem physikalischen Central-Observatorium in St. Petersburg:

Annalen. Jahrg. 1871. 4.

Von der Société de physique et d'histoire naturelle de Genève:

Mémoires. Tom. XXII et XXIII. 1873. 4.

Vom Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College in Cambridge (Mass.):

a) Illustrated Catalogue of the Museum. No. IV—VI. 1871. 4.
b) Annual Report of the Trustees of the Museum for 1871. Boston 8.
c) Application of Photography to Illustrations of Natural History, by Alex. Agassiz. 1871. 8.

Von der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen:

Berichte über die Thätigkeit während des Jahres 1871—1872. 8.

Von der Société Linnéenne in Lyon:

Annales. Année 1872. Tom. 19. Paris 1872. 8.

Von der Académie des sciences in Lyon:

Mémoires. Classe des sciences. Tom. XIX. Paris et Lyon 1871—72. 8.

Von der Académie des sciences et lettres in Montpellier:

Mémoires. Section des Sciences. Tom. VIII. 1872. 4.

Vom Observatory of Trinity College in Dublin:

Astronomical Observations. made ad Dunsink Part. II. 1873. 4.

Von der schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern:

Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Freiburg im August 1872. Freiburg 1873. 8.

Von der Radcliffe Observatory zu Oxford:

Observations 1870. Vol. 30. 1873. 8.

Von der Académie de Sciences in Paris:

Comptes rendus Tom. 77. 1873. 4.

Von der Société Linnéenne in Bordeaux:

Actes. Tom. XXII. XXVIII. Paris et Bordeaux 1870—72. 8.

Von der Commission de la Société helvétique des sciences naturelles in Bern:

Materiaux pour la Carte géologique de la Suisse. Livraison XII. 1873. 4.

Von der böhmisch-chemischen Gesellschaft in Prag:

Berichte. Heft 4. 1873. 8.

Vom naturforschenden Verein in Brünn:

Verhandlungen. XI. Bd. 1872. 8.

Von der Société de Géographie in Paris:

Bulletin. Septbr. 1873. 8.

Von der Redaction des Moniteur scientifique in Paris:

Moniteur scientifique. Livr. 383. 1873. 8.

Von der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Yedo:

Mittheilungen. Heft I. II. Yokohama 1873. Fol.

Von der Royal Society of Victoria in Melbourne:

Progress Reports and final Report 1863. Fol.

Vom Observatorio in Madrid:

a) Observaciones meteorológicas Diciembre 1870 al Noviembre 1871. 8.
b) Resúmen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la Península. Diciembre 1870 al Noviembre 1871. 8.

Vom kaiserl. botanischen Garten zu St. Petersburg:

Trudui imperatorskago Peterburgskago botanitscheskago sada. Tom. II. Lief. 2. 1873. 8.

Von der Société des sciences naturelles in Neuchatel:

Bulletin. Tome IX. 1873. 8.

Von der Société nationale des sciences naturelles in Cherbourg:

Mémoires. Tome XVII. (2. Ser. Tome VII.) 1873. 8.

Vom Commissioner of Patents in Washington:

Annual Report for the year 1869. Vol. 1. 2. 3.; 1870. Vol. 1. 2.; 1871. Vol. 1. 2.; 8.

Vom United States Naval Observatory in Washington:

a) Astronomical and Meteorological Observations of the year 1870. 4.
b) Report on the Difference of Longitude between Washington and St. Louis. By Harknees. 1872. 4.

Vom U. S. Agricultural Département in Washington:

a) Monthly Report for 1872. 8.
b) Report of the Commissioner of Agriculture for 1871. 8.

Von der Staats-Ackerbaubehörde in Ohio:

26. Jahresbericht für das Jahr 1871. 8.

Von der American Pharmaceutical Association in Philadelphia:

Proceedings 1872. Vol. 20. 8.

Von der Academy of Natural Sciences in Philadelphia:

Proceedings. Part. I. II. III. 1872. 8.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Chemnitz:

4. Bericht. Vom 1. Januar 1871 bis 31. Dezember 1872. 8.

Von der geologischen Commission der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Bern:

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 15. Lieferung. Das Gotthardgebirg. 1873. 8.

Von der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern:

Neue Denkschriften. Bd. XXV. oder dritte Dekade Bd. V. Zürich 1873. g. 4.

Vom naturwissenschaftlichen Verein in Magdeburg:

a) Abhandlungen. Heft 3 u. 4.
b) Erster — dritter Jahresbericht. 1872/73. 8.

Von der Académie Roy. in Copenhagen:

Videnskabernes Selskabs Skrifter. 5 Raekke, naturvid. Afd. IX. u. X. Bd. 1873. 4.

Von der Société Impér. des Naturalistes in Moskau:

Bulletin. Année 1873. 8.

Von der Académie Roy. de Médicine de Belgique in Brüssel:

a) Mémoires Couronnés et autres Mémoires. Collection in 8. Tome II. 1873. 8.
b) Bulletin. Année 1873. Tom. VII. 1873. 8.

Von der Direzione del Cosmós in Turin:

Cosmos No. V. 1873. 4.

Vom Herrn Anton Redtenbacher in Wien:

Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. 1873. Fol.

Vom Herrn E. Plantamour in Genf:

a) Résumé météorologique de l' année 1872 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. 1873. 8.
b) Observations faites dans les stations astronomique Suisses. 1873. 4.

Vom Herrn Theodor Wechniakoff in Moskau:

Troisième Section des Recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique. Paris 1873. 8.

Vom Herrn Gaetano Giovanini in Bologna:

Della pinzetta stafilorafica, memoria. 1873. 8.

Vom Herrn A. Preudhomme de Borre in Brüssel:

Y a-t-il des faunes naturelles distinctes à la surface du globe. 1873. 8.

Vom Herrn Ferd. Jak. Heinr. Müller in Melbourne:

Fragmenta phytographiae Australiae. Fasc. 50—59. 1872. 8.

Vom Herrn V. Burg in Paris:

Du cuivre contre le choléra. 1873. 8.

Vom Herrn G. V. Schiaparelli in Mailand:

Le stelle cadenti. 1874. 8.

Vom Herrn Filipp Keller in Rom:

Ricerche sull' atrazione delle montagne con applicazioni numeriche. Part. II. 1873. 8.

Vom Herrn Cecilio Pujazon in San Fernando:

Anales del Observatorio de Marina de San Fernando, Seccion 2ª. Observaciones meteorologicas anno 1871. Fol.

Vom Herrn Aoust in Marseille:

Analyse infinitésimale des courbes planes. Paris. 1873. 8.

Vom Herrn C. Regel in Petersburg:

a) Descriptiones plantarum novarum in regionibus Turkestanicis a cl. viris Fedjenko, Korolkow, Kuschakewicz et Krause collectis. Fasc. I. 1873. 8.
b) Conspectus specierum generis vitis regiones Americae borealis, Chinae borealis et Japoniae habitantium. 1873. 8.

Vom Herrn Gustavus Hinrichs in Jowa City, Jowa:

a) The School Laboratory of physical Science Vol. I. II. 1871/72. 8.
b). American Scientific Monthly Vol. I. 1870. 8.
c) Biographical Sketch of Wilhelm v. Haidinger. 1872. 8.
d) The Method of quantitative Induction in physikal science. 8.

Vom Herrn Thomas Egleston in New York:

Catalogue of Minerals with their formulae and crystalline systems. 1871. 8.

Vom Herrn Albert Kölliker in Würzburg:

Die normale Resorption des Knochengewebes und ihre Bedeutung für die Entstehung der typischen Knochenformen. Leipzig 1873. 4.

Vom Herrn Emanual Boricky' in Prag:

Petrografische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. 1873. 8.

Vom Herrn L. Kronecker in Berlin;

Ueber die verschiedenen Sturm'schen Reihen und ihre gegenseitigen Beziehungen. 1873. 8.

Vom Herrn Ernst Brücke in Wien:

Die Physiologie der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe. 1866. 4.

Vom Herrn L. Rütimeyer in Basel:

Ueber den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten als Beitrag zu einer paläontologischen Geschichte dieser Thiergruppe. 1873. 8.

Vom Herrn Charles Pellarin in Paris:

Le Choléra comment il se propage et comment l'éviter, 1873. 8.

Vom Herrn C. Lehmann in Leipzig:

a) Logarithmen gewöhnliche und trigonometrische für die Grundzahl Seh. 1873. 8.

b) Revolution der Zahlen, die Seh in Schrift und Sprache. 1869. 8.

1) Beiblatt zur Revolution der Zahlen.

2) Zweites Beiblatt zu Revolution der Zahlen: Warum ist unter allen Zahlensystemen des Sehsystems das zweckmässigste? 1872. 8.

Vom Herrn E. Mach in Prag:

a) Beiträge zur Doppler'schen Theorie der Ton- und Farbenänderung durch Bewegung. 1874. 8.

b) Optisch-akustische Versuche. Die spectrale und stroboskopische Untersuchung tönender Körper. 1873. 8.

c) Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit. 1872. 8.

d) Zur Theorie des Gehörorgans. 1872. 8.

Sach-Register.

Namen-Register.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-physikalischen Classe

der

k. b. Akademie der Wissenschaften

zu München.

Band. IV. Jahrgang 1874.

München.
Akademische Buchdruckerei von F. Straub.
1874.

In Commission bei G. Franz.

Uebersicht

ıhaltes der Sitzungsberichte Band IV. Jahrgang 1874.

---

tliche Sitzung zur Feier des 115. Stiftungstages der k. Akademie am 28. März 1874.

Sitzung vom 3. Januar.

Sitzung vom 7. Februar.

Sitzung vom 7. März.

ıtliche Sitzung zur Vorfeier des Geburts- und Namensfestes Seiner Majestät des Königs Ludwig II. am 25. Juli 1874.

Sitzung vom 2. Mai.

Sitzung vom 6. Juni.

Sitzung vom 4. Juli.

Sitzung vom 7. November.

Sitzung vom 5. Dezember.

die zu überwinden mir noch nicht gelungen ist. Wohl wird beim Erhitzen seiner wässerigen Lösung mit Quecksilberoxyd oder -cyanid, mit Silberoxyd, mit Kupferoxyd und Ammoniak Schwefelmetall gebildet, die völlige Entschwefelung vollzieht sich aber nur schwierig und ist von Oxydationswirkungen begleitet, da neben Schwefelmetall auch Metall oder Oxydul ausgeschieden wird. Die Producte der Entschwefelung sind schmierige Massen deren Zusammensetzung ich noch nicht zu entwirren vermochte.

Um gleichzeitige Oxydationswirkung auszuschliessen wendete ich zur Entschweflung schweflige Säure an. Ich erhitzte Glycolylsulfoharnstoff mit einer gesättigten wässrigen Lösung von schwefliger Säure in zugeschmolzenen Röhren auf 130—150°. Dabei wird allerdings Schwefel ausgeschieden; die Menge desselben erreichte jedoch nie die der Rechnung nach bei völliger Entschweflung zu erwartende, auch bildete sich viel Schwefelsäure und die Lösung enthielt reichlich Ammoniaksalz.

War mit schwefliger Säure nur kurze Zeit erhitzt worden, so trat beim Erkalten, auch wenn eine Ausscheidung von Schwefel noch nicht stattgefunden hatte, eine so reichliche Krystallabscheidung ein, dass die Flüssigkeit nahezu erstarrte. Die von den Krystallen abgesaugte Flüssigkeit enthielt reichlich Ammoniaksalz, während die Krystalle sich als schwefelhaltig erwiesen.

Der nämliche Körper, ausgezeichnet durch grosse Kristallisationsfähigkeit, wird nicht allein durch schweflige Säure sondern durch Einwirkung aller Säuren aus Glycolylsulfoharnstoff erzeugt; er bildet sich aus letzterem ausserordentlich leicht. Es genügt die wässerige Lösung des salzsauren Glycolylsulfoharnstoffs während einiger Zeit im Sieden zu erhalten um allen Glycolylsulfoharnstoff in diesen neuen Körper überzuführen. Die Zersetzung, welche der Glycolylsulfoharnstoff unter diesen Umständen erfährt ist die nämliche,

Es fiel mir zunächst auf, dass die Ausbeute an Sulfoharnstoff durch längeres Erhitzen bei der gleichen Temperatur nicht vermehrt wird. Wenn die hohe Temperatur eine Umlagerung der elementaren Atome des Rhodanammoniums veranlasst, so sollte man denken, dass durch das Fortwirken der gleichen Ursache zuletzt die ganze Menge des Rhodansalzes in den isomeren Körper umgewandelt werden müsste. Dies ist aber wie gesagt nicht der Fall. Ob man zwei oder fünf oder sechs Stunden die angegebene Temperatur erhält, die Ausbeute bleibt sich ziemlich gleich.

Diese auffällige Erscheinung findet eine Erklärung in dem merkwürdigen Verhalten des Sulfoharnstoffs bei hoher Temperatur. Erhält man nämlich Sulfoharnstoff während einiger Stunden bei 160—170°, so wird er in Rhodanammonium zurückverwandelt. Eine durch mehrstündiges Erhitzen bei 150—170° bereitete Schmelze enthält daher immer die beiden Körper, Sulfoharnstoff und Rhodanammonium, gleichgültig welchen von beiden Körpern man anfänglich anwendete. In dem gleichen Paraffinbad, dessen Temperatur zwischen 160 und 170° gehalten wurde, erhitzte ich eine Anzahl von Reagirröhren, die mit je gleichen Mengen Rhodanammonium oder Sulfoharnstoff beschickt waren. Die Schmelzen wurden nach dem Erkalten in Wasser gelöst und die Lösungen auf bestimmtes Volum gebracht. Mittelst eines weiter unten zu beschreibenden Titrirverfahrens wurde sodann der Gehalt an Sulfoharnstoff in den verschiedenen Proben ermittelt. Die Schmelzen enthielten Sulfoharnstoff in Prozenten der angewendeten trockenen Substanz:

aus Rhodanammonium

nach	1	stündigem	Erhitzen	17,2
„	2	„	„	17,7
„	3	„	„	17,7

aus Sulfoharnstoff

nach	3	stündigem	Erhitzen	34.

[illegible] Sulfoharnstoff bleiben [illegible]

[illegible] Stunden bei 170° erhitzt [illegible] Sulfoharnstoff.

[illegible] Sulfoharnstoff abgesaugt. [illegible] bei 80° bis [illegible] eine weitere Krystallisation [illegible] Sulfoharnstoff [illegible] sehr begünstigt [illegible] Farben die Flüssigkeit [illegible]. Vom [illegible] Mutterlauge [illegible] so wenig [illegible] Verarbeitung nicht lohnt. [illegible] noch zwei [illegible] erklärt, auch [illegible] Wasser und [illegible] Sulfoharnstoff [illegible]. Es ist dies [illegible] belästigende [illegible] Sulfoharnstoff bald ab, [illegible] schwieriger zu [illegible] Mutterlauge mehr [illegible] Sulfoharnstoff zu verarbeiten [illegible] Darstellung vieler anderen [illegible] sie lässt sich [illegible] sie der beim Calciniren [illegible] und viel zu wenig [illegible] von Cyansaurem Kali, [illegible] und manchen anderen interessanten Körpern.

Bezüglich der Reinigung des rohen Sulfoharnstoffs durch Umkrystallisiren ist Folgendes zu beachten. Aus der heissen concentrirten Lösung schiesst der Sulfoharnstoff beim Erkalten,

Mühe und kaum nennenswerthen Kosten in jeder beliebigen Menge gewinnen kann.

Ich habe bereits erwähnt, dass das Rhodanammonium wenn es einige Zeit im Schmelzen erhalten wird, immer einen Gewichtsverlust erleidet. Die Grösse dieses Verlustes ist bei gleichbleibender Temperatur abhängig von der Dauer des Erhitzens. Die Ursache desselben ist eben der Zersetzungsprocess, welchem das Rhodanguanidin seine Entstehung verdankt.

Bei fortgesetztem Erhitzen des Rhodanammoniums bei einer Temperatur, welche nicht höher ist, als die zu seiner Umwandlung in Sulfoharnstoff nöthige Temperatur wird das Rhodansalz fast vollständig zersetzt, und der Menge nach das Hauptproduct dieser Zersetzung ist Rhodanwasserstoffsaures Guanidin.

Erhitzt man Rhodanammonium [7]) in einer mit Vorlage verbundenen Retorte, so sieht man, dass die Zersetzung schon beginnt, bevor noch der Schmelzpunkt desselben erreicht ist. Der obere Theil der Retorte erfüllt sich mit dicken, weissen Dämpfen, die sich als fast farbloses oder

---

7) Zur Darstellung sowohl des Sulfoharnstoffs als des Rhodanguanidins habe ich Kolben und Retorten, in welchen das Rhodanammonium geschmolzen wurde, immer ohne Bad oder Drahtnetz über freiem Feuer erhitzt. Die primitivsten Gaskochapparate, die man kennt, sogenannte Ringbrenner leisten hiezu vortreffliche Dienste. Dieselben sind von äusserst einfacher Construction; sie bestehen aus einem $^3/_8$ zölligen schmiedeeisernen Gasleitungsrohr, das einerseits zu einem mit einer Anzahl feiner Löcher versehenen Ring von etwa 4 CM. lichtem Durchmesser gebogen ist, andererseits durch Schlauch mit dem Gashahn in Verbindung steht. Der Ring kann concentrisch in einem weiteren Cylinder von Eisenblech, der das Kochgefäss trägt in beliebiger Entfernung von dem Boden des letzteren durch eine an dem Rohr angebrachte Klemmschraube festgestellt werden. Diese vortrefflichen Apparate sind in den deutschen Laboratorien viel weniger bekannt als sie verdienen.

Beim Kochen wird diese Lösung unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff fast farblos und gibt dann mit Eisenchlorid intensive Rhodanreaction. Mit Salzsäure versetzt, wird sie milchig, wie wenn sich Schwefel ausgeschieden hätte, nach einiger Zeit sammeln sich am Boden rothbraune Oeltropfen an. Mit Zinkvitriol gibt die wässrige Lösung des rothen Sublimates einen hellgelben, mit Bleisalzen einen rothen, mit Quecksilberchlorid bei starker Verdünnung einen bräunlich gelben, mit Silberlösung einen braunschwarzen Niederschlag. Alle diese Niederschläge verwandeln sich, wenn sie mit der Flüssigkeit aus der sie entstanden erwärmt werden, in die entsprechenden Schwefelmetalle unter Entwicklung von Schwefelkohlenstoff. Durch diese Reactionen wird das orangefarbige Sublimat als Schwefelkohlenstoffschwefelammonium, sulfokohlensaures oder trisulfocarbonsaures Ammoniak, als das Rothwerdende Salz Zeise's gekennzeichnet.

Der Verlauf der Zersetzung des Rhodanammoniums wird durch die Natur der beiden, dabei fast ausschliesslich entstehenden Zersetzungsproducte, nämlich des Guanidinsalzes und des Ammoniumsulfocarbonates, vollständig erklärt. Sie verläuft im Sinn der folgenden Gleichung

$$5CNSNH_4 = 2CNSCN_3H_6 + CS_3N_2H_8.$$

Dieser Gleichung entspricht ein Gewichtsverlust des Rhodanammoniums von 37, 9 pC. Bei den besseren Schmelzen, die durch 15 — 20 stündiges Erhitzen auf etwa 185° erhalten waren, wurde ein Gewichtsverlust von 34 bis 38 pC. gefunden.

Was den inneren Zusammenhang dieses Zersetzungsvorgangs anlangt, so ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, um nicht zu sagen gewiss, dass das Rhodanammonium vor seiner Zersetzung in Sulfoharnstoff übergeht. Letzterer verhält sich offenbar beim Erhitzen so, wie er sich auch gegen Entschweflungsmittel verhält, er verliert die Elemente

von etwas Essigsäure sehr leicht in vollkommen reinem Zustand erhalten wird. Es ist dies eine sehr einfache ergiebige und leicht ausführbare Methode der Darstellung dieses merkwürdigen Körpers. Löst man den erwähnten Rückstand in heisser concentrirter Kali- oder Natronlauge, so erhält man sofort sehr schöne Krystallisationen der Salze der von Henneberg als Cyamelursäure beschriebenen Säure.

Ich hoffe über diese Körper in Kürze eingehendere Mittheilungen machen zu können.

beliebig lange aufbewahren. Wenn Methyläther in die Eismaschine eingeführt werden soll, so hat man nur nöthig 1 Gew. Th. der Lösung in 1 Gew. Th. Wasser eintröpfeln zu lassen und das in regelmässiger Entwicklung frei werdende Methyläthergas in den zu seiner Aufnahme bestimmten Behälter zu leiten. (Es werden ungefähr 92% des in Schwefelsäure gelösten Aethers in Freiheit gesetzt.) Auf diese Weise ist es möglich, den Methyläther in einer Fabrik darstellen zu lassen und in Schwefelsäure gelöst, beziehungsweise als Verbindung

$$SO \begin{matrix} OH \\ OH \\ OCH_3 \\ OCH_3 \end{matrix}$$

überall hin zu transportiren, ähnlich wie man das gasförmige Chlor in dem Chlorkalk transportabel gemacht hat.

[illegible] Magnetismus annehmen, der auf die Magnetisirung des Niederschlages nachtheilig wirken muss. Der Herausstellung aus der Eisenröhren [illegible] und so verhinderte die Entstehung eines Niederschlages auf den Klötzen selbst, sowie eine Nebenschliessung des Stromes durch den Eisenanker *ab*. Das Gewicht der Kerzen war vor Beginn des Versuches bestimmt. Nachdem derselbe 3 Tage gedauert hatte, wurde der Apparat auseinander genommen. Beide Kerzen waren mit Eisen bedeckt. Der Niederschlag I aus der [illegible] Lösung war schön metallisch glänzend, ganz glatt, und nur mit kleinen Erhöhungen, der Anzeichen einer mässigen Wasserstoffentwickelung, bedeckt. Der Niederschlag II aus der [illegible] Lösung war schwarz, ganz mit rundlichen Ästen bedeckt, in der Art, wie die Zeichnung, welche Herr [illegible] seiner Mittheilung beigegeben hat, zeigt, nur waren die Äste alle nach oben gerichtet, offenbar durch die [illegible] aufsteigenden Gasblasen gedrängt. Dass die Gasentwickelung in dieser Zelle lebhafter gewesen war, als in der andern, war nicht nur während des Versuchs bemerkbar; es zeigte sich auch dadurch, dass die Gewichtszunahme der Anode

$$I = 7{,}47 \text{ gr.} \qquad II = 6{,}46 \text{ gr.}$$

betrug. Die grössere Concentration der Böttgerschen Lösung hatte wohl diese lebhafte Gasentwicklung gemässigt. Aus den beiden Magnetröhren wurde das Wachs nicht herausgeschmelzt, weil die Erwärmung dem etwa vorhandenen Magnetismus Eintrag thun konnte; vielmehr wurden die ganzen Stäbe sorgfältig getrocknet, durch Eintauchen in dünne Schellacklösung mit einem gegen Rost schützenden Ueberzug versehen, und dann nach der Methode der Ablenkung auf ihren Magnetismus untersucht. Dabei ergab sich der specifische Magnetismus von

$$I = 214{,}5, \qquad II = 59{,}0.$$

Magnetismus fähig[17]), das aus anderen Lösungen nur in geringerem Grade. Entsteht der Niederschlag unter der Einwirkung eines starken Magnetismus (und unter Vermeidung schädlich wirkender Nebenumstände) so bilden sich aus der salmiakhaltigen Lösung starke Magnete von gleichmässiger Structur, während aus salmiakfreier Lösung Magnete gebildet werden, deren Structurunregelmässigkeiten Folgepunkte hervorrufen, und dadurch den von vornherein schon schwächeren Magnetismus des Niederschlages noch schwächer erscheinen lassen. Ein nicht unbedeutender Grad von Coërcitivkraft ist aber dem galvanischen Eisen unter keinen Umständen abzusprechen, es sei denn, dass es durch Glühen oder dgl. Processe in seiner Structur verändert worden ist".

Als Grund der erwähnten Structurunregelmässigkeiten glaube ich die Beschaffenheit der Lösungen selbst ansehen zu müssen. Während die salmiakhaltige Lösung vollkommen klar bleibt, scheidet sich auf ihr eine feste krystallinische Kruste ab. Werden Stücke derselben losgebrochen, so fallen sie zu Boden, ohne den Stab zu verunreinigen. Die Chlorürlösung trübt sich, und lagert beständig etwas von ihrem schlammigen Niederschlage auf die Electrode ab. Die Kleinsche Lösung bleibt zwar auch ziemlich klar, auf ihrer Oberfläche bildet sich aber ein schlammiger Schaum; fällt von diesem etwas nieder, so wird ebenfalls die Electrode verunreinigt. Dadurch muss der Eisenniederschlag an Homogenität verlieren, und durch theilweises Entfernen der Verunreinigung (durch Abpinseln, Aufsteigen der Gasblasen u. dgl.) kann die Bildung der oben erwähnten Partialmagnete veranlasst werden. Das auffallend hohe Gewicht des Niederschlages VI kann wohl auch nur durch Einmischung fester fremdartiger Bestandtheile erklärt werden, während das zu

17) Nach F. Kohlrausch (dessen Leitfaden der praktischen Physik. 2. Aufl.) beträgt der specifische Magnetismus bei den besten Magneten von sehr langgestreckter Gestalt etwa 1000.

kleine Gewicht der übrigen aus stickstofffreier Lösung erzeugten Magnete auf eine lebhaftere Gasentwicklung schliessen lässt.

In der k. k. Staatsdruckerei in Wien wird ebenfalls ein salmiakhaltiges Eisenbad angewandt, um die Kupferplatten mit einer silberweissen Schicht zu verstählen. Klein schlägt (a. a. O.) mehrere ammoniakhaltige Bäder für den gleichen Zweck vor. Ob die in der k. Staatsdruckerei in St. Petersburg von Scamoni dargestellten, „zum Kupferdruck vollkommen geeigneten Eisenplatten", welche Herr von Jacobi (Pogg. Ann. CXLIX. p. 345) erwähnt, aus ammoniakhaltiger Lösung gewonnen werden, ist nicht angegeben. Gewiss aber ist eine solche für die Darstellung homogener Niederschläge die geeignetste.

Ikositetraëder a : a : $^1/_3$a entsprechen, während seine Spaltungsrichtung oktaëdrisch ist. Für die verschiedenen mit Salpetersalzsäure geätzten Flächen des Schwefelkieses beschreibt G. Rose pyritoëdrische Vertiefungen, während die Spaltungsrichtungen dieses Minerals hexaëdrisch und oktaëdrisch sind. Das Steinsalz zeigt, wenn es einige Zeit der feuchten Luft ausgesetzt war, nach Leydolt auf den Würfelflächen kleine Vertiefungen, die einem Pyramidenwürfel entsprechen, wohingegen seine Spaltungsrichtung hexaëdrisch ist. Man wird hieraus schliessen dürfen, dass, wenn sich auch in einzelnen Fällen eine gewisse Uebereinstimmung zwischen den Aetzfiguren und den Spaltungsrichtungen zeigt, doch im allgemeinen ein direkter und einfacher Zusammenhang zwischen beiden Trennungsrichtungen nicht vorhanden ist. Die Flächen der Aetzeindrücke sind überdies manchmal solche, welche bisher noch gar nicht als Krystallflächen an den betreffenden Körpern beobachtet wurden. Dies gilt z. B. für den Diamant, an welchem man bisher noch keine Ikositetraëderflächen gefunden hat. Man kann demnach nur allgemeinere Beziehungen zwischen den Aetzfiguren und den Symmetrieverhältnissen der betreffenden Krystalle aufsuchen, was denn auch stets gelingt. Warum aber die Flächen der Aetzeindrücke in jedem Falle grade diese und keine anderen sind, dies zu erklären, dazu fehlen uns bisher wohl noch alle sicheren Anhaltspunkte. Allerdings ist das auch eine Frage, die das innerste Wesen der Krystallindividuen berührt.

2. Von vornherein liesse sich erwarten, dass isomorphe Körper auch hinsichtlich ihrer Aetzfiguren übereinstimmen würden. Dies ist jedoch nicht immer der Fall, und man kann hiernach zwei Arten von isomorphen Körpern unterscheiden. Die Krystalle der ersten Art zeigen auf entsprechenden Flächen dieselben Aetzfiguren nach Gestalt und Lage, bei denjenigen der zweiten Art hingegen unterscheiden sich die Aetzfiguren analoger Flächen namentlich durch

seien zugleich die Gestalten der Moleküle der Krystalle. Er sagt: „Die Gestalten, welche diesen Vertiefungen entsprechen, kommen, wie man aus allen Erscheinungen schliessen muss, den kleinsten regelmäsigen Körpern zu, aus welchen man sich den Krystall zusammengesetzt denken kann.“ Etwas anders spricht sich K. Haushofer [5]) hierüber aus. „Zwei Umstände, sagt derselbe, geben uns die Berechtigung, an der Allgemeingültigkeit des Leydolt'schen Satzes zu zweifeln. Die Beobachtung, dass bei genauer Untersuchung solcher Formen stets noch regelmässig angeordnete Streifungen und Vertiefungen auf den Flächen derselben gefunden werden, sowie die Thatsache, dass man selbst nach der Anwendung ganz schwacher Lösungsmittel so häufig mit gewölbten Flächen zu thun hat, machen es wahrscheinlich, dass man nicht bei der Form der ersten Krystallindividuen angekommen ist, sondern immer noch Aggregate solcher vor sich hat. Damit ist keineswegs die Möglichkeit ausgeschlossen, dass diese Aggregate die Form der ersten Individuen repetiren und so mittelbar eine Kenntniss dieser gestatten“.

Allein auch diese Auffassung der Sache dürfte noch zu weit gehen. Mir scheint nämlich der Umstand, dass zuweilen gewisse Flächen an den Vertiefungsgestalten erst sekundär auftreten oder auch je nach der Art der angewandten Lösungsmethode ganz fehlen können, — der Arragonit liefert z. B. auf derselben Fläche unter Umständen ziemlich von einander abweichende Vertiefungen — darauf hinzudeuten, dass man die wirkliche Gestalt der einzelnen Krystallmoleküle auf diesem Wege allein wohl kaum zu ermitteln im Stande ist. Doch glaube ich, dass die Aetzfiguren in naher Beziehung zu den Molekularformen stehen, wenn sie auch nicht allein von diesen abhängen. Neben der Gestalt der Moleküle werden auch die nach verschiedenen Richtungen verschieden

5) „Ueber den Asterismus etc. München, 1865“ S. 19.

Sitzung vom 7. Februar 1874.

Mathematisch-physikalische Classe.

Herr J. Volhard trägt vor:

„Ueber eine neue Methode der massanalytischen Bestimmung des Silbers.

Die löslichen Rhodanverbindungen erzeugen in sauren Silberlösungen einen weissen käsigen Niederschlag von Rhodansilber, der dem Aussehen nach von Chlorsilber nicht zu unterscheiden ist; derselbe ist in Wasser und verdünnten Säuren ebenso unlöslich wie Chlorsilber, so dass die von dem Rhodansilber abfiltrirte Flüssigkeit, wenn genügend Rhodansalz zugesetzt worden war, durch Salzsäure oder Kochsalzlösung nicht im Mindesten getrübt wird. Den gleichen Niederschlag von Rhodansilber gibt mit Silberlösung auch die blutrothe Lösung des Eisenoxydrhodanats, indem ihre Farbe augenblicklich verschwindet. Tropft man daher eine Lösung von Rhodan-Kalium oder Ammonium zu einer sauren Silberlösung, der man etwas schwefelsaures Eisenoxyd zugesetzt hat, so erzeugt zwar jeder Tropfen der Rhodansalzlösung sofort eine blutrothe Wolke, die aber beim Umrühren ebenso rasch wieder verschwindet, indem die Flüssigkeit rein milchweiss wird. Erst wenn alles Silber als Rhodansilber gefällt ist, wird die rothe Farbe des Eisenoxyd-

für die Farbe der Kupferverbindung keine gute Folie, es ist schwer die erste Spur von Färbung zu erkennen. Dagegen scheint man nach einigen Vorversuchen recht gute Resultate zu erzielen, wenn man nur eine abgemessene, zur Fällung des Silbers nicht ausreichende Menge von Blutlaugensalzlösung zusetzt und dann mit verdünnter Salzsäure von bekanntem Gehalt austitrirt. Sobald das noch in Lösung befindliche Silber in Chlorsilber übergegangen ist, wird durch den nächsten Tropfen Salzsäure Ferrocyanwasserstoff aus dem Ferrocyansilber ausgeschieden, es bildet sich Ferrocyankupfer, das jetzt auf dem weissen Chlorsilber auch in minimaler Menge eine deutlich erkennbare Färbung hervorbringt.

Die Erledigung dieser Fragen verlangt mehr Zeit und Arbeit als ich, seither durch vielfache andere Arbeit in Anspruch genommen, auf diese Untersuchung verwenden konnte. Ich habe mich daher darauf beschränkt, die Methode kurz zu schildern, die ausführliche Beschreibung mit den Beleganalysen werde ich nach Abschluss der angedeuteten Untersuchungen an einem andern Orte veröffentlichen.

Nephrit „C". Drei Stückchen von einem sehr flachen Handstücke, von dem auch die getrennten Theile sehr dünn und lamellenförmig sich ablösten. Der Typus der Atomverhältnisse war hier jener der zweiten Gruppe der Kalk-Nephrite; er zeigte

$$SO^3 : MgO : CO = 10 : 10 : 4.$$

Mikrostructur: „...Vollkommen homogen, durchsichtig im Dünnschliffe, kryptokrystallinisch noch bei 120facher Vergrösserung, da und dort mit schmutzig gelblichen Stellen im Dünnschliffe, welche nichts als Verwitterungspartieen zu sein scheinen, an denen der geringe Eisengehalt des kaum sichtbar gelblich gefärbten Minerals durch höhere Oxydation und Wasseraufnahme die verschiedene Färbung bedingt. Auch das Ausspringen solcher Stellen beim Schleifen sprach für Zersetzungszustand der am Mineralstückchen selbst schon erkennbaren opaken Rindenpartieen."" —

Die drei folgenden Nephritproben sind von einem Handstücke abgeschlagen; da aber dieses ziemlich gross ist, Gewicht 620 Gramm, differirt das wegen seiner Aehnlichkeit mit dem vorhergehenden Stücke als „c" bezeichnete Exemplar in seiner Structur sehr bemerkbar von den beiden anderen, die ich e_1 und e_2 markirte. Das Handstück ist nicht chemisch analysirt; physikalisch ist es nach Farbe, Glanz und Härte von sehr guter Qualität. Begrenzt ist das Handstück von 3 natürlichen und von 3 durch Behauen entstandenen Flächen. Liegt das Stück auf jener natürlichen Fläche, welcher eine behauene gegenüber steht, und denkt man sich der Länge nach eine Ebene vertical durch die Mitte gelegt, so zeigt sich die untere „Contour der Ebene" als nahezu geradlinig, die obere als eine vielfach gekrümmte Linie in einer unregelmässig gestalteten Fläche; auch die Flächen, welche in ihrer Stellung zur durchgelegt gedachten Ebene die Vorderseite und die Rückseite des Stückes bilden,

Nephrit „C". Drei Stückchen vo
Handstücke, von dem auch die getrenn
und lamellenförmig sich ablösten.
verhältnisse war hier jener der zwe
Nephrite; er zeigte

$SO^3 : MgO : CO$

Mikrostructur: „„Vollk
im Dünnschliffe, kryptokry
Vergrösserung, da und dor
im Dünnschliffe, welche
sein scheinen, an dene
sichtbar gelblich gefär
und Wasseraufnahm
Auch das Aussprin
für Zersetzungszu
erkennbaren ope

Die drei
Handstücke
ist, Gewich
lichkeit
Exemple
andere
nicht
Gla

liffe erg
t unterschei
semässig grobe
n den Dünnschli
Bild, fast wie
(dies ist natürlich n
ohne Beziehung zu o
von einem anderen Mine
ich diese Mikrotextur d
die mir bis jetzt b
besitzen, möchte sie aber
allein zukommend hingestell
anderen Minerale, in einer V
finden könnte.""

Aggregatpolarisation behafteten Partieen und andererseits vielen zwischengelagerten Theilchen von verborgen faserigem Bau, wobei die Fasern ihre Enden schief in einander verschränken. Diese letztgenannten Partieen polarisiren natürlich viel lebhafter als die ersteren, d. h. mit viel feurigeren Farben.""

Zum Schlusse sei über Jadëit, bis jetzt untersucht an zwei chemisch analysirten, also wohl constatirten Exemplaren (von Steinmeisseln aus Pfahlbauten), noch die folgende allgemeine Bemerkung aus Hofrath Fischers Mittheilung beigefügt.

,,,,Was diese Jadëit-Dünnschliffe ergeben haben, lässt dieselben ganz gut vom Nephrit unterscheiden. Der Jadëit zeigt nemlich eine verhältnissmässig grobe, ganz verworren-faserige Textur, welche in den Dünnschliffen beider Meissel ein ganz eigenthümliches Bild, fast wie organisches Zellgewebe, präsentirt (dies ist natürlich nur Vergleichung in der Configuration ohne Beziehung zu organischer Natur), wie ich es kaum von einem anderen Minerale mich erinnere. Trotzdem kann ich diese Mikrotextur des Jadëits nur als Diagnose gegen die mir bis jetzt bekannt gewordenen Nephrite benützen, möchte sie aber durchaus nicht als dem Jadëite allein zukommend hingestellt wissen, da sie bei irgend einem anderen Minerale, in einer Varietät wenigstens, gleichfalls sich finden könnte.""

auf Gemand. Nachdem er für eine den Erdmagnetismus betreffende Abhandlung den Preis einer kgl. Gelehrten Gesellschaft errungen, wurde er an der Universität zu Christiania Professor und 1819 erschien sein berühmtes Werk „Untersuchungen über den Magnetismus der Erde." Es war dann sein eifrigster Wunsch, betreffende Beobachtungen in Sibirien anzustellen, wo eine stärkere magnetische Intensität als anderswo zu erwarten war, und 1828—30 machte er auf Staatskosten die Reise in jene nordischen Länder, welche damals zu den unbekanntesten gehörten.

Nach seiner Angabe wurde 1832 die grosse Sternwarte Christiania's erbaut und unter seiner Vorstandschaft fast ganz Norwegen trigonometrisch und geographisch bestimmt. Die Arbeiten über die Masse und Gewichte des Staates wurden von ihm angeführt und nicht nur der Akademischen Jugend, sondern auch älteren Männern, darunter vielen Militärs, war er ein eifriger und geschätzter Lehrer.

Die von ihm verfassten wissenschaftlichen Werke und Abhandlungen sind sehr zahlreich. Er schrieb ein Lehrbuch der Mechanik und Planimetrie und die erdmagnetischen Verhältnisse beschäftigten ihn fortwährend, so in den Abhandlungen „Ueber die vier magnetischen Pole der Erde, Ueber magnetische Intensität im nördlichen Europa, Ueber die Variation des Erdmagnetismus, Ueber magnetische Inclination und ihre Veränderungen in der nördlichen temperirten Zone u. a. Auch eine Reihe von astronomischen und meteorologischen Beobachtungen verdankt man seiner Thätigkeit.

Hansteen war Mitglied vieler Gelehrten Gesellschaften und einer der Mondberge ist nach ihm benannt worden. Zu seinem 50jährigen Dienstjubiläum liess die Universität eine Denkmünze prägen mit der Inschrift „SPLENDET IN ORBE DECUS."

Mischung beschäftigten, so auch die unächten oder durch Zersetzung entstandenen, die Pseudomorphosen, deren er eine grosse Reihe bekannt machte und nachwies, dass manche, sogar als Felart auftretende Gesteine, wie Serpentin und Steatit, nicht als ursprüngliche Gebilde angesprochen werden dürfen, sondern als Umwandlungsproducte gelten müssen, ein für die Geognosie und Geologie wichtiges Ergebniss.

Im Zusammenhang damit studirte er auch das gesellschaftliche Vorkommen der, vorzüglich in Gängen gebildeten Mineralien und schrieb darüber ein Werk „die Paragenesis der Mineralien". Die seltsamen Erscheinungen, dass überlagernde Species von gebotenen Unterlagen mit einer gewissen Regelmässigkeit Auswahl treffen, dass in den Zinnwalder-Gängen der Scheelit lieber auf Rauchquarz als auf dem dortigen Lithionit aufsitzt, der Freiberger Calcit lieber den dortigen Baryt als den begleitenden Eisenkies zur Unterlage wählt und viele ähnliche Vorkommnisse nahmen seine Aufmerksamkeit in Anspruch, ebenso die stattfindenden Mineralfolgen und ihr Zusammenhang, wo er sich unter andern über die natronhaltigen Mineralien verschiedener Fundorte verbreitet und ähnliche Paragenesis findet. Er erkennt, dass die geselligen Mineralien oft chemische Umwandlungen veranlassten, dass sich unter ihnen vielfach eine chemische Verwandtschaft kund gebe, dass aber auch massenhaft solche sich begleiten, die, wie er sich ausdrückt, „chemisch einander nichts angehen", wie der Baryt und der Flussspath.

Die paragenetischen Studien, welche Breithaupt angeregt hat, sind für den Mineralogen und noch mehr für den Geologen und Bergmann von Interesse und schon die Sammlung der Thatsachen von Wichtigkeit, wenn auch das Gesetzliche dabei noch ein Räthsel. Die übliche Mineral-Nomenklatur hat Breithaupt kritisch beleuchtet und die Namen nach Personen als eine leere Complimentenmacherei

nennt, er bestimmte solche auch bei den Ammoniten und hat so ein Feld für die Anwendung der Mathematik an den Naturgebilden eröffnet, welches bis dahin fast ganz unerforscht geblieben war. —

Naumann ist in mannigfacher Weise von Gelehrten Gesellschaften und Akademieen ausgezeichnet worden, die philosophische Fakultät der Universität Wien ernannte ihn zum Ehrendoktor und die Londoner Geological Society verlieh ihm die goldene Wollaston-Medaille.

Dr. Ludwig Joh. Rud. Agassiz.

Geb. 1807 am 28. Mai zu Orbe im Kanton Waadt,
Gest. 1873 am 14. December zu New-York.

Agassiz, der Sohn eines protestantischen Geistlichen, begann seine naturwissenschaftlichen Studien in Lausanne, Zürich, Heidelberg und München, wo er promovirte und 1829 ein Werk über die von Spix in Brasilien gesammelten Fischarten herausgab, welches ihn schon als umsichtigen Ichthyologen kennzeichnete. Er begab sich dann nach Paris, und weiter als Professor der Naturgeschichte nach Neuchâtel. Im Jahre 1846 ging er nach Amerika und nahm an der Lawrence Scientific School zu Neu-Cambridge bei Boston eine Professur der Zoologie und Geologie an, gründete auch daselbst ein Museum für vergleichende Zoologie.

Agassiz hat sich besonders um das Studium der fossilen Fische verdient gemacht, seine 1833—44 in Lieferungen erschienenen „Recherches sur les poissons fossiles", reich mit Illustrationen ausgestattet, bilden ein ausgezeichnetes Werk, wie kein ähnliches dieser Art erschienen. Er hat zu dessen Bearbeitung die wichtigsten Museen Deutschlands, Frankreichs, Englands und der Schweiz studirt und sich der

gewonnen und verdanken ihm die Wissenschaft die schätzbaren Beiträge zur Kenntniss dieser schwierigen und wichtigen Abtheilung. Seit 1866 war er Herausgeber eines Journals für mikroskopische Anatomie, welches anerkannt als das wichtigste Organ für diese Disciplin sich geltend gemacht hat. In demselben finden sich zahlreiche seiner Arbeiten über die feinere mikroskopische Anatomie niederer Thiere, mit solche, welche für die Lehre von den einfachsten Organisationsverhältnissen Bedeutung und für die Zellenlehre insbesondere von grosser Bedeutung geworden sind. Auch für die Technik der Mikroskopie hat er sich bedeutende Verdienste erworben. —

Der Tod raffte diesen allgemein geschätzten Mann ganz unerwartet, da er das neue eben fertig gewordene Anatomiegebäude bei Poppelsdorf zu erweiterter Thätigkeit beziehen sollte. Kurz zuvor war in seinem in der Nähe befindlichen Wohnhaus ein heiteres Fest in Freundeskreis freudig begangen worden. Die ganze Stadt Bonn bezeugte ihre Theilnahme bei seinem Begräbniss.

Lambert Adolphe Jaques Quetelet.

Geb. 1796 am 22. Februar zu Gent.
Gest. 1874 am 17. Februar zu Brüssel.

Quetelet machte seine ersten Studien am Lyceum zu Brüssel und auf der Universität zu Gent. Er war schon im J. 1814 als Professor der Mathematik am Collège royale zu Gent angestellt und nach 1819 in gleicher Eigenschaft am Athenäum zu Brüssel. Im Jahre 1824 begab er sich zum Zweck astronomischer Studien nach Paris und nach 4 Jahren zurückgekehrt, wurde er zum Director der nach seinen Angaben in Brüssel erbauten Sternwarte ernannt. Im J. 1836 wurde er Professor der Astronomie und Geodäsie an der Kgl. Militärschule daselbst.

gewendet und verdankt ihm die Wissenschaft die schätzbarsten Beiträge zur Kenntniss dieser schwierigen und wichtigen Materien. Seit 1865 war er Herausgeber eines Archivs für mikroskopische Anatomie, welches anerkannt als das wichtigste Organ für diese Disciplin sich geltend gemacht hat. In demselben finden sich zahlreiche seiner Arbeiten über die feinere mikroskopische Anatomie niederer Thiere, und solche, welche für die Lehre von den einfachsten Organisationsverhältnissen überhaupt und für die Zellenlehre insbesondere von grosser Bedeutung geworden sind. Auch für die Technik der Mikroskopie hat er sich bedeutende Verdienste erworben. —

Der Tod entriss diesen allgemein geschätzten Mann ganz unerwartet, da er das neue eben fertig gewordene Anatomiegebäude bei Poppelsdorf zu erweiterter Thätigkeit beziehen sollte. Kurz zuvor war in seinem in der Nähe befindlichen Wohnhaus ein bezügliches Fest in Freundeskreis freudig begangen worden. Die ganze Stadt Bonn bezeugte ihre Theilnahme bei seinem Begräbniss.

Lambert Adolphe Jaques Quetelet.

Geb. 1796 am 22. Februar zu Gent,
Gest. 1874 am 17. Februar zu Brüssel.

Quetelet machte seine ersten Studien am Lyceum zu Brüssel und auf der Universität zu Gent. Er war schon im J. 1814 als Professor der Mathematik am Collège royale zu Gent angestellt und nach 1819 in gleicher Eigenschaft am Athenäum zu Brüssel. Im Jahre 1824 begab er sich zum Zweck astronomischer Studien nach Paris und nach 4 Jahren zurückgekehrt, wurde er zum Director der nach seinen Angaben in Brüssel erbauten Sternwarte ernannt. Im J. 1836 wurde er Professor der Astronomie und Geodäsie an der Kgl. Militärschule daselbst.

Diese Briefe eröffnet eine sehr werthvolle historische Einleitung und von nicht minderem Interesse ist der Schluss „die Aufgaben der künftigen Himmelsforschung", wo Mädler seine gediegene Uebersicht aller bezüglichen Forschungen documentirt und seine genialen Speculationen entwickelt. — Seine Untersuchungen über die Fixsternsysteme veranlassten den Gedanken, dass ein Centralkörper existiren müsse, um welchen das gesammte Heer der Fixsterne seine ungeheuren Bahnen beschreibe und diesen Centralkörper glaubt er in die Plejadengruppe stellen zu können. Er sagt darüber in seiner Schrift „die Centralsonne" (1846): „Ich bezeichne die Plejadengruppe als die Centralgruppe des gesammten Fixsternsystems bis in seine äusserten, durch die Milchstrasse bezeichneten Gränzen hin; und die Alcyone als denjenigen einzelnen Stern dieser Gruppe, der unter allen übrigen die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat, die eigentliche Centralsonne zu sein." Er berechnet für Alcyone die Entfernung von uns auf 34 Millionen Sonnenweiten, zu deren Durchmessung der Lichtstrahl eine Zeit von 537 Jahren gebraucht, ferner die Umlaufszeit der Sonne um den Centralkörper u. a. Die betreffende Abhandlung zeigt von seinen vielfachen Kenntnissen und von der Vertrautheit mit den Arbeiten von Bessel, Argelander, Herschel u. a. Mehrere Abhandlungen behandeln die Doppelsterne und die Beobachtungen auf der Universitäts-Sternwarte zu Dorpat, z. Thl. in Schumacher's Nachrichten niedergelegt. Noch im Jahre 1872 publicirte der thätige Gelehrte eine „Geschichte der Himmelskunde". Seit 1866 privatisirte er, meist in Bonn. Mädler war kaiserl. Russischer wirklicher Staatsrath.

Verzeichniss der eingelaufenen Büchergeschenke.

Von der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien:

1) Sitzungsberichte. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe.
   I. Abtheilung. 66. 67. Bd. Jahrg. 1872. 8.
   II. „ „ 66. 67. Bd. „ 1873. 8.
   III. „ „ 66. Bd. „ 1872. 8.
2) Untersuchungen über die Härte an Krystallflächen. Eine von der k. k. Akademie der Wissenschaften gekrönte Preisschrift von Dr. Franz Exner. 1873. 8.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

1) Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt No. IV. Ost-Karpathen. VII. Ungarisches Tiefland. VIII. Siebenbürgen. IX. XI. XII. Farbenschema und tabellarische Uebersicht der Sediment-Formationen. 1872. 8.
2) Abhandlungen. Bd. VI. Das Gebirge um Hallstatt. Eine geologisch-paläontologische Studie aus den Alpen von Edmund von Mojsisovics. I. Theil. Die Mollusken-Faunen der Zlambach und Halstätter Schichten. 1873. gr. 4.

Von der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien:

Jahrbücher. Neue Folge. VII. Band. Jahrgang 1870. Der ganzen Reihe XV. Bd. 1873. 4.

Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a/M.:

Bericht. 1872—1873. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich:

Vierteljahrsschrift. 17. Jahrgang. 1872. 8.

Vom naturhistorischen Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens in Bonn:

Verhandlungen. 29. 30. Jahrg. 3. Folge. 9. 10. Jahrg. 1872/73. 8.

Von der k. k. Universität in Graz:

Zur Jahresfeier am 15. November 1873. Die acinösen Drüsen der Zunge und ihre Beziehungen zu den Geschmacksorganen. Eine anatomische Untersuchung von Victor Ritter von Ebner 1873. 4.

Von der Société royale des sciences in Upsala:

Bulletin météorologique mensuel de l'observatoire de l'Université D'Upsal. Vol. IV. 1872. Vol. V. 1873. 4.

Vom Institut national Genèvois in Genf:

Bulletin. Tom XVIII. 1873. 8.

Von der medical and chirurgical Society in London:

Medico-chirurgical Transactions II. Ser. Vol. LVI. 1873. 8.

Von der Redaction du Moniteur scientifique in Paris:

Moniteur scientifique 1874. Livr. 385. 8.

Vom Observatoire Central Nicolas in St. Petersburg:

a) Observations de Poulkova publiées par Otto Struve. Vol. IV. V. 1873. gr. Fol.

b) Jahresbericht für 1871—72 u. 1872—73. Am 18. Mai 1873 dem Comité der Nikolai-Hauptsternwarte abgestattet von O. Struve. 1873. 8.

Von der Société Vaudoise des sciences naturelles in Lausanne:

Bulletin. No. 70. 2. Ser. Vol. XII. 1873. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Dorpat:

Archiv für die Naturkunde Liv-Ehst- und Kurlands. Bd. VII. 1872/73. 8.

Von der Berliner medicinischen Gesellschaft in Berlin:

Verhandlungen aus den Jahren 1871—73. Bd. IV. 8.

Vom Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den k. preussischen Staaten:

Monatsschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde. 16. Jahrgang. 1873.

Vom internationalen meteorologischen Congress in Wien:

Bericht über die Verhandlungen. Vom 2.—10. Septbr. 1873. Protokolle und Beilagen. 1873. 8.

Von der Gesellschaft böhmischer Chemiker in Prag:
'y spolku chemikův ceskych. Bd. II. 1874. 8.

Von der deutschen chemischen Gesellschaft in Berlin:
hte. Jahrg. VII. 1874. 8.

Vom naturforschenden Verein zu Riga:
ten. Neue Folge. Heft 5. 1873. 8.

der k. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig:
Berichte: Mathem.-physikal. Classe 1873. 8.
Abhandlungen: Mathem.-physikal. Classe. Bd. X. 1873. 4.

der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Yokohama:
eilungen. Heft 3. 1873. gr. fol.

Von der Société botanique de France in Paris:
Bulletin. Tom. 19. 1872. Session extraordinaire.
Tom. 20. 1873. Revue bibliogr. C—D. 8.
Liste des membres, 1. Février 1874. 8.

Von der Wisconsin Academy of Sciences in Madison:
actions 1870—1872. 8.

on der Redaction des American Journal of Science and Arts in New Haven:
American Journal. III. Series. Vol. 5. 6. 1873. 8.

Von der California Academy of Sciences in San Francisco:
edings. Vol. 5. 1873. 8.

Von der Boston Society of natural history in Boston:
edings. Vol. 15. 1872—73. 8.

Von der Académie Royale de médecine in Brüssel:
tin. III. Série. tom. 8. 1874. 8.

Von der geological Society in Glasgow:
actions. Palaeontological Series, Part. I. 4.

Vom Herrn Ernst Haeckel in Bonn:

a) Zur Morphologie der Infusorien. Leipzig 1873. 8.
b) Die Gastraea-Theorie, die phylogenetische Classifikation d(Thierreichs und die Homologie der Keimblätter. Leipzig 1873. (

Vom Herrn A. Kölliker in Würzburg:

Knochenresorption und interstitielles Knochenwachsthum. 1873. 8.

Vom Herrn Henry Draper in New York:

On diffraction spectrum photography. 1873. 8.

Vom Herrn E. Plantamour in Genf:

Congrès météorologique de Vienne en 1873. 8.

Vom Herrn P. Riccardi in Modena:

Biblioteca matematica Italiana. Fasc. I°. (Vol. II.) 1873. 4.

Vom Herrn L. Kronecker in Berlin:

Ueber Schaaren von quadratischen Formen. 1874. 8.

Vom Herrn Charles Grad in Türkheim (Elsass):

Résultats scientifiques des explorations de l'Océan glacial. Paris. 1873. 8.

Sitzung vom 2. Mai 1874.

Mathematisch-physikalische Classe.

Herr Vogel legt vor:

„Ueber die specifische Wärme der Milch und über die Volumenveränderung, welche die Milch beim Abkühlen bis auf 0° erleidet" von Hrn. Dr. W. Fleischmann in Lindau.

Vor etwa einem Decennium wurde in Schweden eine ıe Methode der Milchaufrahmung erfunden, welche sich im uf der letzten Jahre nicht nur rasch über ganz Schweden, rwegen und Dänemark verbreitete, sondern auch in Deutsch-d, Oesterreich und der Schweiz die Aufmerksamkeit der ıdwirthe mehr und mehr auf sich zu ziehen beginnt. ch dieser Methode schüttet man die Milch in ovalen 60 40 Liter fassenden 50 Cm. hohen Gefässen aus Weiss-ch auf, setzt die Gefässe sodann in Wasser, welches ch eingelegte Eisstücke auf einer Temperatur von 4 bis C. erhalten wird, und lässt dort den Aufrahmungsprocess sich gehen.

Das Studium der Theorie und Praxis dieses Verfahrens lte uns zunächst vor die Aufgabe, den Eisbedarf einer wedischen Sennerei zu berechnen, in welcher täglich ein isses Milchquantum von bestimmter Temperatur und chzeitig ein gegebenes Quantum Kühlwasser ebenfalls

von einer bestimmten angenommenen Wärme auf 4° abzukühlen ist. Dabei wurden wir auf die Frage geführt, in wie weit sich wohl die specifische Wärme der Milch von der des Wassers entfernen möchte. Diese letzte Frage beschlossen wir, obschon sie für die Praxis augenscheinlich von grosser Tragweite nicht sein kann, doch wegen des theoretischen Interesses, das sie bietet, weiter zu verfolgen.

Die normale unverfälschte Milch enthält meistens zwischen 85 und 89 %, im Mittel 87 %, Wasser. Da die näheren Bestandtheile der Trockensubstanz höchst wahrscheinlich alle eine etwas geringere specifische Wärme als das Wasser besitzen, so lässt sich schon von vornherein vermuthen, dass die specifische Wärme der Milch etwas kleiner als die des Wassers sein wird. Bedenkt man ferner, dass die Milch eine sehr wechselnde Zusammensetzung, sowohl hinsichtlich ihres Gehaltes an Wasser und Trockensubstanz, als auch hinsichtlich der Zusammensetzung der Trockensubstanz selbst zeigt, so erkennt man, dass bei der Prüfung verschiedener Milchsorten auf ihre specifische Wärme nicht eine bestimmte constante Zahl als Ergebniss erwartet werden darf, sondern dass sich für die gesuchte Grösse nur Grenzwerthe aufstellen lassen werden.

Da besondere Apparate, wie sie zur Bestimmung der specifischen Wärme der Körper in den physikalischen Laboratorien benützt werden, nicht zu unserer Verfügung standen und auch nicht zu beschaffen waren, so mussten wir uns [illegible] die Lösung unserer Aufgabe nach der sogenannten Mischungsmethode zu versuchen. Dieselbe bietet [illegible] grosse Schwierigkeiten und ist [illegible] behaftet, aber sie setzt uns doch [illegible] wenigstens annäherungsweise [illegible] zu verschaffen, über welche [illegible] Angaben vollständig abgehen. [illegible] Unsicherheit der Methode

weniger bedenklich zu sein, weil es sich für uns, wie wir sahen, nicht um die Gewinnung einer innerhalb bestimmter Temparaturgrenzen constanten Zahl, sondern vielmehr um die Feststellung von Grenzwerthen, welche Functionen der chemischen Constitution der Milch sind, handelt.

Setzt man die specifische Wärme des Wassers = 1, die der Milch = s, das Gewicht der verwendeten Milch = m, ihre Temparatur = t_1, ferner das Gewicht des Wassers = w, seine Temperatur = t_2 und endlich die Temperatur der Mischung der Milch- und Wassermenge = t_3, so erhält man für die Wärmemengen von Milch, Wasser und Mischung, die wir beziehungsweise M, W und S nennen wollen:

$$M = m \,.\, s \,.\, t_1 \qquad W = w \,.\, t_2 \qquad S = (m \,.\, s + w) \,.\, t_3$$

Da $M + W = S$ sein muss, so ergibt sich durch Einsetzen der Werthe:

$$m \,.\, s \,.\, t_1 + w \,.\, t_2 = (m \,.\, s + w) \,.\, t_3,$$

und hieraus:

$$s = \frac{w}{m} \cdot \frac{t_3 - t_2}{t_1 - t_3}$$

Um zunächst zu sehen, wie gross die Unrichtigkeit von s in Folge von Beobachtungsfehlern etwa werden kann, nehmen wir der Reihe nach an, die einzelnen Grössen enthielten die Fehler: Δt_1, Δt_2, Δt_3, Δw und Δm, und nennen die bezüglichen Aenderungen von s: Δs_{t1}, Δs_{t2}, Δs_{t3}, Δs_w, und Δs_m. Leiten wir uns die Differenzenverhältnisse ab, so ergibt sich aus denselben:

$$\Delta s_{t1} = -\Delta t_1 \frac{s}{t_1 - t_3} \qquad \Delta s_{t3} = \Delta t_3 \frac{s \,.\, (t_1 - t_2)}{(t_3 - t_2) \,.\, (t_1 - t_3)}$$

$$\Delta s_{t2} = -\Delta t_2 \frac{s}{t_3 - t_2} \qquad \Delta s_w = \Delta_w \frac{s}{w}$$

$$\Delta s_m = -\Delta_m \frac{s}{m}.$$

Aus diesen Gleichungen ist ersichtlich, dass sämmtliche Fehler um so kleiner werden, je weiter die Temperaturen t_1, t_2 und t_3 auseinanderliegen, und je grössere Mengen von Wasser und Milch man zum Versuch benützt.

Für einen concreten Fall erhalten wir eine Vorstellung von der Grösse der Fehler, die wir machen können, wenn wir Δt_1, Δt_2 und Δt_3, ferner auch Δw und Δm gleich der Einheit, ferner $t_1 = 0$, $t_2 = 100$ und $t_3 = 50$ und $w = m = 100$ setzen. Es wird dann:

$$\Delta s_1 = \frac{s}{50} \qquad \Delta s_2 = -\frac{s}{50}$$

$$\Delta s_3 = \frac{s}{50} \qquad \Delta s_w = \frac{s}{100}$$

$$\Delta s_m = \frac{s}{100}.$$

Würden unter diesen Voraussetzungen alle Fehler im gleichen Sinne gemacht, so dass sich dieselben sämmtlich summirten, so erhielte man für den Gesammtfehler F:

$$F = \frac{s}{10};$$

es würde sich also der Fehler bis auf 0,1 des Werthes von s steigern können.

Bei der Anstellung der Versuche verfuhren wir folgendermassen: Mit Hülfe genauer Messgefässe wurde eine Quantität destillirten Wassers und eine Quantität Milch abgemessen. Das absolute Gewicht der Milch wurde aus dem specifischen Gewicht derselben, welches man vorher mit Hülfe einer feinen Senkwage bestimmt hatte, berechnet. Das Gewicht des bei etwa 7° C. eingemessenen Wassers wurde in der Weise bestimmt, dass man einen Cubikcentimeter zu 1 Gramm in Rechnung brachte. Das Gewicht des in einigen Versuchen verwendeten Rahmes wurde durch Wägung festgestellt. Die

zu suchen sein dürften. Die specifische Wärme des nach 24 Stunden abgenommenen Rahmes ergab sich in beiden Versuchen übereinstimmend zu 0,78.

Unsere Betrachtung des schwedischen Aufrahmungsverfahrens gab uns aber auch noch zu anderen Untersuchungen Veranlassung.

Von Seiten der dieses Verfahren befolgenden Praktiker hörte man nämlich verschiedene Behauptungen hinsichtlich der für die Aufrahmung passendsten Temperatur. Die einen waren für die beständige Einhaltung einer zwischen 4 und 7° C. liegenden Wärme, und die anderen wollten bei den unter 4° liegenden Temperaturen die besten Resultate gewonnen haben. Um diese widersprechenden Berichte näher verfolgen und prüfen zu können, musste man nothwendig wissen, ob die Milch, wie das Wasser, ein Dichtigkeitsmaximum in der Nähe von 4° zeigt, oder ob dies nicht der Fall ist.

Kühlt man Wasser, welches z. B. 10° warm ist, in einem Bassin durch Einbringen von Eis ab, so wird allmählich die Temperatur des ganzen Quantums auf 4° herabsinken. Ist aber diese Temperatur erreicht, so wird die weitere Abkühlung durch die schwimmenden Eisstücke vorwiegend nur mehr an der Oberfläche stattfinden und wird das Wasser also mit der Zeit oben kälter werden, als unten. Wir wissen, am 1. März d. J. die Temperatur des durch Eis gekühlten Wassers in einem Aufrahmungsbassin einer Sennerei und fanden in der That, dass sie oben 2°, und in der Nähe des Bodens noch 4° betrug. Zeigte nun die Milch, wie das Wasser, ein Dichtigkeitsmaximum in der Nähe von 4°, so könnte, wenn sie in einem solchen Bassin aufgestellt, ebenso oben kälter, als unten geworden wäre, doch Strömungen im Innern nicht eintreten, weil die wärmeren Schichten [illegible] und [illegible] Bodens specifisches Gewicht besässen, [illegible] sich dagegen die Milch bis auf eine

beliebiger Höhe festgestellt werden, dass man auf der anderen Seite das Thermometer ohne Verschiebung des Korkes tiefer oder weniger tief in die Röhre einführte. Dieser einfache Apparat setzte uns in den Stand, eine Volumenveränderung der eingeschlossenen Flüssigkeit mit ziemlicher Genauigkeit zu verfolgen. Die Entfernung zweier Theilstriche der Pipette von einander betrug nämlich 13 Mm. Dieselbe wurde auf einem Massstab abgetragen und in 10 gleiche Theile getheilt, von denen einer immer noch 1.3 Mm. lang war und bequem durch Schätzung in weitere Zehntel zerlegt werden konnte. Wir vermochten also eine Volumenveränderung der eingeschlossenen Flüssigkeit auf $^1/_{100}$ Cubikcentimeter ganz genau, und auf $^1/_{1000}$ Cubikcentimeter durch Schätzung zu bestimmen. Diese gefüllte Röhre wurde nun in horizontaler Lage während der Versuche zunächst in einem Zimmer aufgestellt, in welchem die Luftwärme den ganzen Tag über nicht um einen Grad schwankte, sondern constant 0 bis 1° betrug, und später, als sich hier die Luftwärme in Folge der Witterungsverhältnisse allmählich hob, in einer Blechrinne in Schnee eingebettet, dem, als die Temperatur der Flüssigkeit dem Gefrierpunkt nahe gekommen war, eine Mischung von Schnee und Kochsalz beigegeben wurde.

Zunächst füllten wir den Apparat mit Wasser, um zu sehen, ob sich dessen bekanntes Verhalten während des Abkühlens genau beobachten liesse, und ob wesentliche Störungen durch die Volumenänderungen des Apparates, deren Berücksichtigung wir unterliessen, nicht hervorgerufen würden.

Die gewonnenen Resultate waren folgende:

mit einer nichts zu wünschen übrig lassenden Deutlichkeit zeigte, füllten wir dasselben mit Milch und stellten 4 weitere Versuche an, deren Ergebnisse in folgender Tabelle vorgeführt sind:

Versuche mit Milch.

Temperatur C.	Volumina. Volumen der Milch bei 0° = 1 gesetzt.			
	I. Versuch.	II. Versuch.	III. Versuch.	IV. Versuch.
[illegible]	[illegible]	1.003966	1,003009	1,003884
[illegible]	—	—	—	—
[illegible]	[illegible]	1.002142	—	—
[illegible]	—	—	—	—
[illegible]	[illegible]	1.001810	—	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.001839	—
[illegible]	[illegible]	1.001474	1,001616	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.001331	1,002165
9	[illegible]	[illegible]	1,001115	—
8	[illegible]	[illegible]	1.000892	—
7	[illegible]	[illegible]	1.000752	—
6	[illegible]	[illegible]	1,000557	—
5	[illegible]	[illegible]	1.000418	—
4	[illegible]	[illegible]	1.000278	1,000523
3	1,000254	1.000361	1.000138	1,000298
2	[illegible]	[illegible]	1.000055	1,000150
1	1.000011	1.000110	1.000000	1,000000
0.5	—	—	0,999955	0,999888
0	1.000000	1.000000	1,000000	1,000000
—0,5	—	0.999916	1.000030	—
—1	0,999899	—	1.000166	1,000450
—1.25	0,999717	—	1.000306	1,001045
—1.50	—	—	1.000641	1,001494
—1.75	—	—	1.000836	—
—2	—	—	1,001198	—

Aus diesen Versuchen geht unzweifelhaft hervor, dass der Ausdehnungscoefficient der Milch grösser als der des Wassers ist, und dass die Milch ein Dichtigkeitsmaximum über 1° C. nicht besitzt, sondern dass sie sich erst, wenn

Zeichnungen abheben. Wir versäumten es leider damals diese Beobachtungen weiter zu verfolgen und behalten uns vor, bei künftigen Versuchen die gefrorenen Platten und das Serum für sich einer chemischen Analyse zu unterwerfen, um zu ermitteln, wie sich die verschiedenen festen Stoffe der Milch beim Gefrieren derselben gruppiren und verhalten.

Nicht unerwähnt darf schliesslich bleiben, dass wir sämmtliche oben beschriebene Versuche gemeinschaftlich mit dem Lehrer der Physik an der hiesigen k. Gewerbschule, Herrn J. A. Ritz, ausführten und dass wir demselben für seine der Sache gewidmete Ausdauer, Sorgfalt und Umsicht zum grössten Danke verpflichtet sind.

[illegible] Sammlungsgrade erkannt, dass die Verbreitung der Gewächse auf der Erdoberfläche durch einen Kampf aller gegen alle [illegible] wird. Darwin hat [illegible] Verdienst die Lehre vom Kampfe ums Dasein und von der Verdrängung [illegible] und auf die [illegible] zu haben.

Die Ideen, welche [illegible] popularisirt wird, scheint [illegible] einen geringen Theil in der Terminologie zu [illegible]. Das Wort [illegible] an die Stelle des [illegible] Begriffes in [illegible] Kreisen es sich [illegible]. Kampf ums Dasein und Verdrängung sind [illegible] gewählte Schlagwörter, um rasch populär zu [illegible]. Sie erwecken das [illegible] Interesse, indem sie einen passiven und oft wenig bemerkenswerthen Vorgang dramatisiren, und sie erleichtern [illegible] weiterem Nachdenken, indem sie eine Reihe von verwickelten Thatsachen durch einen leichtverständlichen Ausdruck ersetzen. Aber sie verlassen auch leicht irrige Vorstellungen und in Folge davon dann Zweifel an der Sache selbst.

Besonders ist man geneigt, in dem Kampf um's Dasein viel mehr selbständige Action zu denken, als sie dem wirklichen Vorgange zukommt. Sogar im Thierreiche besteht bekanntlich der eigentliche Kampf ums Dasein nicht zwischen Raubthier und Wiederkäuer, die mit einander um ihr Leben kämpfen, sondern einerseits zwischen den Raubthieren unter sich, die gemeinschaftlich den Angriff unternehmen, andererseits zwischen den Wiederkäuern unter sich, die mit einander zur Abwehr verbündet sind. Im Pflanzenreiche vollends äussert sich die Concurrenz nicht als Kampf; sie ist hier die harmloseste Thätigkeit und zum grossen Theil ein rein passives Verhalten gegenüber den Einflüssen der Aussenwelt.

Die Rolle, welche die Pflanzenform bei dem sogen. Kampfe um's Dasein spielt, kann ich am besten durch

schränkung unterscheiden. Doch scheint es mir zweckmässiger, den Ausdruck Verdrängung für den allgemeinen Begriff, dass eine Lebeform gegenüber ihren Concurrenten Boden gewinnt, zu gebrauchen und demselben die vollständige und die theilweise Verdrängung unterzuordnen.

Dass nahe verwandte Pflanzenformen bei der Mitbewerbung meistens sich nicht vollständig verdrängen, dass sie vielmehr sich dulden und auf dem gleichen Standorte neben einander leben, ist eine allgemeine Thatsache, wie ich in meiner letzten Mittheilung nachgewiesen habe. In wiefern die Thatsache mit Nothwendigkeit aus den bei der Verdrängung wirksamen Factoren hervorgehe, dieses zu zeigen, ist meine heutige Aufgabe.

Schon vor längerer Zeit habe ich in einer Mittheilung an die math.-phys. Classe von der Art und Weise gesprochen, wie die Concurrenz bei den Pflanzen wirkt, und an einem numerischen Beispiel gezeigt, wie man sich etwa die vollständige Verdrängung einer Form durch eine andere nahe verwandte zu denken habe.[2]) Es war diess eine gelegentliche Erörterung bei der Betrachtung des Vorkommens von Arten und Varietäten innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes. Die Frage, wie die Mitbewerbung und die Verdrängung wirken, ist aber von so grosser Bedeutung für die Formenbildung und die systematische Gliederung der Reiche, sowie für die geographische Verbreitung, dass sie eine durchgreifende und erschöpfende Behandlung verlangt.

Ich muss gestehen, dass ich mich lange vergeblich bemühte, zu einer befriedigenden Lösung der Frage zu gelangen. Erst als ich sie mathematisch zu behandeln anfing, wurde mir die Sache ganz klar. Ich werde mich auch

2) Sitzungsberichte vom 15. Dec. 1865. — Sachs, Lehrbuch der Botanik 3. Aufl. p. 827.

Standorte vertreten sei. Diess ist, wenn die vorhergehende Voraussetzung erfüllt ist, in der That auch immer der Fall, und hängt damit zusammen, dass die ungestörte Bodenoberfläche ganz mit Vegetation bedeckt ist. Jede Pflanzenform erscheint darin in einer bestimmten, durch die Concurrenz geregelten Individuenzahl. Diese Zahl kann nicht zunehmen, denn für mehr Individuen mangelt Platz und Nahrung; sie kann auch sich nicht vermindern, denn die Lücken werden sofort von den in so grosser Zahl vorhandenen Keimen, die sonst wegen Mangel an Raum dem Tode preisgegeben sind, ausgefüllt.[3])

Dieser Beharrungszustand war nicht von Anfang an vorhanden und er muss aufhören, sowie irgend eine Aenderung in den bedingenden Verhältnissen, in der physikalischen oder chemischen Bodenbeschaffenheit, oder im Klima oder in der Vegetation eintritt. Wenn z. B. eine neue existenzfähige Pflanzenform einwandert, so verdrängt sie einen Theil der früheren Bewohner und stört das bisher zwischen denselben bestandene Gleichgewicht. Nach und nach bildet sich ein neuer Gleichgewichtszustand aus, in welchem jede Form mit Rücksicht auf die veränderten Verhältnisse der Bewohner mit einer neuen, aber bis zu abermaliger Störung constant bleibenden Zahl vertreten ist.

Unter stationärem Zustand darf man sich jedoch nicht vorstellen, dass die Individuenzahl einer jeden Pflanzenform absolut gleich bleibe, sondern nur, dass sie einen constanten mittleren Werth behalte, indem sie zwischen bestimmten Extremen hin und her schwankt. Diese Schwankungen in

---

3) Eine Ausnahme von der obigen Regel findet man nur da, wo die Bedingungen für das Pflanzenleben sehr ungünstig werden, — so an der Schneegrenze, wo die Vegetation, ehe sie ganz aufhört, spärlich wird und wo der kahle Boden oft nur von einzelnen weit zerstreuten Pflänzchen bedeckt ist. Dieser exceptionelle Fall würde eine besondere Betrachtung verlangen.

Lebensdauer und jährlicher Ersatz bedingen sich gegenseitig; sie stehen im umgekehrten Verhältniss zu einander. Der Nachwuchs kann bloss die Lücken ausfüllen, welche durch die zu Grunde gehenden Pflanzenstöcke in der Vegetation sich öffnen. Diese Lücken sind natürlich um so spärlicher, je älter die Stöcke werden. Bei perennirenden Gewächsen wird oft Jahre lang nicht ein einziger Platz für eine junge Pflanze frei, worauf dann in einem ungünstigen Jahre eine grössere Zahl von Stellen für neue Besetzung vakant wird.

Die Abgrenzung der Gebiete der beiden Factoren veranlasst mich noch zu einer Bemerkung. Beim Menschen wird der Ersatz durch die Zahl der jährlichen Geburten ausgedrückt und die mittlere Lebensdauer von der Geburt an berechnet. Bei den Pflanzen lässt sich dieses Princip der Statistik nicht anwenden, und es können selbst nicht alle Pflanzen gleich behandelt werden. Für die grosse Mehrzahl unserer einheimischen Phanerogamen dürfte es sich empfehlen die Ersatzperiode bis zur Blüthezeit auszudehnen und somit nur diejenigen Keimpflanzen zu dem jährlichen Ersatz zu zählen, welche zur Blüthe gelangen. Diess gilt für alle einjährigen und unter den perennirenden für diejenigen Gewächse, welche schon im ersten Jahre blühen. Für dieselben wird das Alter nach der Zahl der Blüthenjahre (d. h. der Jahre, in welchen sie wirklich blühen oder nach ihrem Alter blühen könnten) berechnet, und die Lebensdauer kann nie unter 1 Jahr heruntergehen. Bezüglich derjenigen krautartigen Gewächse, welche nicht schon im ersten Jahre, sondern erst später blühen, dürfte es zweckmässig sein, nur diejenigen Pflanzen als Nachwuchs zu zählen, welche den ersten Winter überdauern; denn sie haben erst jetzt eine den übrigen Individuen einigermassen entsprechende Grösse und nehmen annähernd den Raum und die Nahrungsmenge

Wenn wir nun ferner durch d und d_1 die Lebensdauer und durch e und e_1 den jährlichen Ersatz an jungen Pflanzen bei den beiden Formen ausdrücken, so hätten wir nach Analogie der früher für eine einzige Form festgestellten Beziehung die neue Gleichung

$$z + z_1 = d.e + d_1.e_1.$$

Aber diese Gleichung gilt nur für den stationär gewordenen Zustand, nachdem die beiden Formen durch die gegenseitige Concurrenz in's Gleichgewicht gekommen sind, und entspricht daher nicht unserem Zwecke.

Es handelt sich für uns um die Frage, welchen Verlauf der Verdrängungsprozess nehme, mit anderen Worten welche Veränderungen in den beliebig angenommenen Individuenzahlen eintreten, wie sie auf einander folgen, und zu welchem Beharrungszustand sie gelangen, wenn für die Lebensdauer und für die Ersatzverhältnisse der beiden Formen bestimmte Annahmen gemacht werden. Diesem

---

auf den einen Standorten behauptet und B dessen Stelle auf den andern Standorten einnimmt. Damit stimmen die Thatsachen betreffend das Vorkommen der synöcischen Formen überein. In zahlreichen Fällen habe ich beobachtet, dass, wenn unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen eine Hieracienform an einem Ort allein, an andern nahegelegenen Orten mit 1, 2 oder mehreren nächst verwandten Formen vorkommt, die Gesammtindividuenzahl ungefähr die nämliche bleibt, dass also eine Form um so weniger zahlreich vertreten ist, mit je mehr nahe verwandten Formen sie den Standort bewohnt. Ich will übrigens nicht etwa behaupten, dass zwei nahe verwandte Formen in der Concurrenz sich genau oder mathematisch gleich verhalten, wie eine derselben allein, was natürlich eine principielle Unmöglichkeit ist. Aber ihre Ansprüche im Gegensatze zu andern Gattungen und Ordnungen sind so ähnlich, dass die Differenz gegenüber allen andern Factoren, welche Einfluss auf die Verdrängung haben, verschwindet, und dass man somit in der Praxis die Wirkungen der beiden Formen als identisch betrachten kann.

die nämlichen unveränderlichen Factoren wie die Werthe von d und d_1 bedingt wird.

Es ist kaum nöthig, besonders hervor zu heben, dass alle in der Gleichung erscheinenden Grössen nur die Bedeutung von mittleren Werthen haben, indem sie innerhalb gewisser Grenzen hin- und herschwanken. Die einzelnen Pflanzen der gleichen Form erreichen ein ungleiches Alter, und das durchschnittliche Alter stellt sich bald höher bald niedriger. Der Gesammtverlust kann in einzelnen Jahren sehr bedeutend und in anderen verschwindend klein sein; er wird bald mehr von der einen, bald mehr von der anderen Form getragen. Ebenso ist beim Ersatze bald die eine, bald die andere Form begünstigt. In Folge dieser Umstände entfernen sich auch die Individuenzahlen z und z_1 mehr oder weniger von ihren mittleren Werthen. Auch die Gesammtzahl Z (oder die Summe $z + z_1$) kann beträchtliche Schwankungen zeigen, indem das eine Mal die Lücken in den Formen A und B theilweise durch andere Pflanzen, das andere Mal die Lücken in der übrigen Vegetation theilweise durch die Formen A und B ausgefüllt werden können. Alle diese Abweichungen von den Mittelwerthen werden verursacht durch die ungleichen klimatischen und Bodenverhältnisse der verschiedenen Jahre. Die Gleichung wird daher um so richtiger, je länger der Zeitabschnitt ist, auf den sie angewendet wird.

Aus der Gleichung I ersehen wir sogleich, dass wenn in dieselbe für d, d_1 und für das Verhältniss von e zu e_1 bestimmte numerische Werthe eingeführt und dann auch für z und z_1 beliebige Zahlenwerthe angenommen werden, die letzteren im Allgemeinen sich verändern, sowie die Gleichung durch eine Reihe von Jahren zur Geltung kommt. Mit andern Worten, wenn zwei Pflanzenformen, jede von bestimmter Lebensdauer der Individuen und jede mit einer bestimmten Ersatzquote zur Deckung des Gesammtverlustes

Wenn wir nun ferner durch d und d_1 die Lebensdauer und durch e und e_1 den jährlichen Ersatz an jungen Pflanzen bei den beiden Formen ausdrücken, so hätten wir nach Analogie der früher für eine einzige Form festgestellten Beziehung die neue Gleichung

$$z + z_1 = d.e + d_1.e_1.$$

Aber diese Gleichung gilt nur für den stationär gewordenen Zustand, nachdem die beiden Formen durch die gegenseitige Concurrenz in's Gleichgewicht gekommen sind, und entspricht daher nicht unserem Zwecke.

Es handelt sich für uns um die Frage, welchen Verlauf der Verdrängungsprozess nehme, mit anderen Worten welche Veränderungen in den beliebig angenommenen Individuenzahlen eintreten, wie sie auf einander folgen, und zu welchem Beharrungszustand sie gelangen, wenn für die Lebensdauer und für die Ersatzverhältnisse der beiden Formen bestimmte Annahmen gemacht werden. Diesem

---

auf den einen Standorten behauptet und B dessen Stelle auf den andern Standorten einnimmt. Damit stimmen die Thatsachen betreffend das Vorkommen der synöcischen Formen überein. In zahlreichen Fällen habe ich beobachtet, dass, wenn unter übrigens ganz gleichen Verhältnissen eine Hieracienform an einem Ort allein, an andern nahegelegenen Orten mit 1, 2 oder mehreren nächst verwandten Formen vorkommt, die Gesammtindividuenzahl ungefähr die nämliche bleibt, dass also eine Form um so weniger zahlreich vertreten ist, mit je mehr nahe verwandten Formen sie den Standort bewohnt. Ich will übrigens nicht etwa behaupten, dass zwei nahe verwandte Formen in der Concurrenz sich genau oder mathematisch gleich verhalten, wie eine derselben allein, was natürlich eine principielle Unmöglichkeit ist. Aber ihre Ansprüche im Gegensatze zu andern Gattungen und Ordnungen sind so ähnlich, dass die Differenz gegenüber allen andern Factoren, welche Einfluss auf die Verdrängung haben, verschwindet, und dass man somit in der Praxis die Wirkungen der beiden Formen als identisch betrachten kann.

Jahren z. B. Decaden, in die Rechnung eingeführt würden. Ich habe, um die Sache nicht complicirter zu machen, hievon abgesehen.

Noch anschaulicher wird die partielle Verdrängung, wenn anfänglich der Standort bloss mit Individuen der einen Form besetzt ist, und dann auf einmal eine hinreichende Menge von Samen der andern Form hingelangt. Man hat dann

Jahr	Zahl von A	Verlust	Ersatz	Zahl von B	Verlust	Ersatz
0	1000			0		
		100	16,7		0	83,3
1	916,7			83,3		
		91,7	14,0		4,2	70,0
2	841,0			159,0		
		84,1	13,3		7,9	66,5
3	772,2			227,8		
4	709,8			290,2		
5	653,1			346,9		
6	601,6			398,4		
7	554,7			445,3		
8	512,2			487,8		
			etc.			
0	0			1000		
		0	8,3		50	41,5
1	8,3			991,7		
		0,8	8,4		49,6	42,0
2	15,9			984,1		
		1,6	8,5		49,2	42,5
3	22,8			977,2		

In dem ersten dieser beiden Fälle ist anfänglich bloss A vorhanden und zwar in 1000 Individuen. Seine Zahl

viduen beläuft, im ersten Jahre durch 8,2 von A, und durch 31,8 von B ersetzt, und es wäre als erste Stufe der theilweisen Verdrängung $z = 8{,}2$ und $z_1 = 991{,}8$.

Die Gleichung I gestattet mathematisch bloss eine partielle, keine totale Verdrängung, denn man mag für d und d_1 jeden beliebigen möglichen Werth (d. h. jeden positiven und reellen Werth grösser als 1) und für $\frac{e}{e_1}$ jede beliebige mögliche (d. h. positive und reelle) Grösse setzen, so erhält man für z und z_1 immer positive und reelle Zahlen.[7] Anders verhält es sich mit der physischen Verdrängung; dieselbe wird leicht total, wenn z oder z_1 im stationären Zustande eine sehr kleine Grösse darstellt. Wenn z. B. der Form A auf einem Standorte eine mittlere Individuenzahl von 992, der Form B eine solche von 8 der Concurrenz nach zukommt, so wird die letztere früher oder später gänzlich verdrängt. Denn in Folge der unvermeidlichen Schwankungen steigt die Zahl von B das eine Mal auf 14 und 15; ein anderes Mal sinkt sie auf 2 und 1 herab, und jetzt darf nur irgend ein ungünstiger Zufall dazwischen kommen, um sie ganz auszutilgen. Es können auch bei

---

7) Bei einer theoretisch mathematischen Behandlung der Gleichung I kann man natürlich für das Verhältniss e zu e_1 jeden beliebigen Werth einsetzen und man erhält für den Beharrungszustand von z und z_1 immer bestimmte Werthe. In unserem Falle aber sind die Annahmen durch die thatsächlich gegebenen Bedingungen eingeengt. Der jährliche Ersatz (e und e_1) muss durch ganze positive Zahlen gegeben sein, die Summe des Ersatzes ($e + e_1$) muss der Summe des Verlustes $\left(\frac{z}{d} + \frac{z_1}{d_1}\right)$ gleich sein, der Werth von z (ebenso derjenige von z_1) muss zwischen 0 und Z liegen. Ich habe diess als selbstverständlich vorausgesetzt und es unterlassen, bei der Gleichung I, sowie bei den folgenden allgemeinen Gleichungen die Bedingungsgleichungen für die Grenzen anzugeben, innerhalb welcher die Verdrängung möglich erscheint.

der Form B in grösserer oder geringerer Menge vorhanden seien. Ebenso liefert der relative Ersatz für A und B der nämliche, welches auch die Individuenmengen und die individuelle Lebensdauer dieser beiden Formen seien. Man möchte vielleicht geneigt sein anzunehmen, dass die Menge der Samen oder Keime und demgemäss die Menge der Pflanzen nothwendig auf den Ersatz massgebend einwirken müsse. Dieses ist jedoch nicht der Fall, wenn die Samen in grossem Ueberfluss erzeugt werden. Wenn z. B. jährlich blos für 10 neue Pflanzen Raum ist, so vertheilen sich dieselben nach dem gleichen Verhältniss auf die Formen A und B, ob von A 1000 und von B 100000 oder umgekehrt von A 100000 und von B blos 1000 Samen zur Disposition stehen, ob somit B in grösser und A in geringer Individuenzahl vertreten sei oder umgekehrt.

Die genannten Annahmen gelten aber nicht für alle Fälle. Es ist einmal denkbar, dass die Lebensdauer in gewisser Abhängigkeit stehe von der Individuenzahl der eigenen oder der concurrirenden Form. Wenn sie blos von der Zahl der eigenen Form modificirt wird, so haben wir die allgemeine Gleichung

$$\frac{z}{f\left(\delta, \frac{z}{Z}\right)} + \frac{z_1}{g\left(\delta_1, \frac{z_1}{Z}\right)} = e + e_1. \qquad \text{II)}$$

Die Lebensdauer der Individuen, welche in der Gleichung I mit den constanten Werthen d und d_1 erscheint, ist hier eine Function einer in jedem einzelnen Fall constanten Grösse (δ und δ_1), welche alle inneren und äusseren Momente begreift, die auf das Alter Einfluss haben, und einer in jedem einzelnen Falle variabeln (z und z_1), indem die Individuenzahl bis zum Eintritt des stationären Zustandes sich verändert. Dadurch, dass die Lebensdauer von der Individuenzahl abhängig ist, wird sie bald erhöht, bald er-

Die Gleichungen, welche als Beispiele für die allgemeine Gleichung II und für die folgenden allgemeinen Gleichungen angeführt werden, sind meistens solche des zweiten, einige auch des dritten, oder eines höheren Grades, bieten aber der Lösung keine besonderen Schwierigkeiten. Die schwierigeren verlangen die Anwendung der Cardanischen Regel.

$$1)\qquad \frac{z}{\delta\left(1-\frac{m\,z}{Z}\right)}+\frac{z_{,}}{\delta_{,}\left(1-\frac{m_{,}z_{,}}{Z}\right)}=e+e_{,}$$

m und $m_{,}$ sind Constanten mit positivem Vorzeichen; $\frac{m\,z}{Z}$ und $\frac{m_{,}\,z_{,}}{Z}$ müssen kleiner als 1 sein. Der stationäre Zustand ist erreicht, wenn

$$\frac{z}{\delta\left(1-\frac{m\,z}{Z}\right)}=e \text{ und } \frac{z_{,}}{\delta_{,}\left(1-\frac{m_{,}z_{,}}{Z}\right)}=e_{,}$$

Setzen wir $\delta = 72$, $\delta_{,} = 36$, $m = \frac{5}{6}$, $m_{,} = \frac{5}{9}$, $Z=1000$ und $e_{,} = 8\,e$, so erhält man nach Ausführung der Rechnung folgende Werthe[8]) $z = 252$, $z_{,} = 748$, $\delta\left(1-\frac{m\,z}{Z}\right) = 56{,}88$, $\delta_{,}\left(1-\frac{m_{,}z_{,}}{Z}\right) = 21{,}04$, $e = 4{,}43$ und $e_{,} = 35{,}54$. Mit Worten, im Beharrungszustande ist die Lebensdauer bei der Form A, welche ohne Einfluss von z 72 Jahre betrüge, nun auf 57, diejenige bei der Form B ist von 36 auf 21 vermindert. Die Individuenzahlen von A und B, welche ohne den Einfluss von z und $z_{,}$ 200 und 800 betragen würden, belaufen sich nun auf 252 und 748. Der jährliche Nachwuchs von A und B, der sonst 2,78 und 22,22 wäre, ist jetzt 4,43 und 35,54.

Ist die Form A einmal allein in der Zahl von 1000 Pflanzen vorhanden, so sinkt die Lebensdauer auf 12 Jahre, und es betrigt der jährliche Verlust und ebenso der Ersatz 83,33, welcher ohne den Einfluss von z bei einer Lebensdauer von 72 Jahren 13,9 betrüge. Wenn nun plötzlich eine hinreichende Menge Samen der

---

8) Die Gleichung als solche des zweiten Grades gibt für z und $z_{,}$ je zwei Werthe, einen positiven und einen negativen, von denen nur der erste brauchbar und möglich ist.

Form B auf den Standort von A gelangt, so wird im nächsten Jahre der Verlust, welcher 83,33 beträgt, durch 9,26 von A und 74,07 von B ersetzt, und die erste Stufe in der beginnenden Veränderung zeigt uns 926 Individuen der Form A und 74 der Form B, während ohne die Einwirkung von z auf die Lebensdauer der Verlust 13,9 durch A mit 1,5 und durch B mit 12,4 ersetzt würde, so dass nach dem ersten Jahre die Individuenzahlen von A und B 987,6 und 12,4 betrügen.

Machen wir die gleiche Annahme für die Form B, so erhalten wir bei einer Individuenzahl von 1000 eine Lebensdauer = 16 und einen jährlichen Verlust = 62,5 und im ersten Jahre nach der Einwanderung von A eine Individuenzahl von B = 993 und von A = 7, während ohne die Einwirkung von $z_{,}$ auf das Alter bei einer Individuenzahl von 1000 und einer Lebensdauer von 36 Jahren der jährliche Verlust 27,9 und im ersten Jahre nach dem Eindringen von A die Individuenzahlen 997 und 3 wären.

Die Lebensdauer bei der Form A sei ferner $\frac{\delta}{1 + \frac{m z}{Z}}$ und diejenige bei der Form B $\frac{\delta_{,}}{1 + \frac{m_{,} z_{,}}{Z_1}}$ so hat man die Gleichung

$$2) \qquad \frac{z}{\frac{\delta}{1 + \frac{m z}{Z}}} + \frac{z_{,}}{\frac{\delta_{,}}{1 + \frac{m_{,} z_{,}}{Z}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $m = 3$, $m_{,} = 1/2$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird im stationären Zustande die Lebensdauer von A = 10,3 (statt 15) und diejenige von B = 5,6 Jahre (statt 8), die Individuenzahl von A = 154 (statt 158), die von B = 846 (statt 842), der jährliche Ersatz von A = 15 (statt 10,5) und der von B = 150 (statt 105).[9])

$$3) \qquad \frac{z}{\delta \sqrt{\frac{z}{Z}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,} \sqrt{\frac{z_{,}}{Z}}} = e + e_{,}$$

---

9) Die in ( ) eingeschlossenen Werthe beziehen sich, wie auch in der Folge, auf den Fall wo die Function von δ und z constant geworden und die Gleichung II in die Gleichung I übergegangen ist.

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10e$, so ist im Beharrungszustande d (Lebensdauer bei der Form A) = 2,75 (statt 15), $d_{,}$ (Lebensdauer bei B) = 7,86 (statt 8), $z = 84$ (statt 158), $z_{,} = 966$ (statt 842), $e = 12{,}3$ (statt 10,5) und $e_{,} = 123$ (statt 105).

$$4)\qquad \frac{z}{\delta\,\dfrac{Z}{10z}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,}\,\dfrac{Z}{10z_{,}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$ und $e_{,} = 10e$, so wird im stationären Zustande d = 5 Jahre (statt 15), $d_{,} = 1{,}16$ (statt 8), $z = 300$ (statt 158), $z_{,} = 700$ (statt 842), $e = 60$ (statt 10,5) und $e_{,} = 600$ (statt 105). Hier ist die Form B durch den Einfluss der Individuenzahl auf das Alter fast einjährig geworden, indem unter 100 Individuen z. B. 84 einjährige und 16 zweijährige sich befinden.

$$5)\qquad \frac{z}{\delta\left(1 + \dfrac{m\,z}{Z}\right)} + \frac{z_{,}}{\delta_{,}\left(1 + \dfrac{m_{,}\,z_{,}}{Z}\right)} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 6$, $m = {}^{4}/_{3}$, $m_{,} = 5$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 8e$, so wird im Gleichgewichtszustande d = 16,2 (statt 15), $d_{,} = 34{,}35$ (statt 6), $z = 55$ (statt 238), $z_{,} = 945$ (statt 762), $e = 8{,}4$ (statt 15,9) und $e_{,} = 27{,}5$ (statt 127).

$$6)\qquad \frac{z}{\dfrac{\delta}{1 - \dfrac{m\,z}{Z}}} + \frac{z_{,}}{\dfrac{\delta_{,}}{1 - \dfrac{m_{,}\,z_{,}}{Z}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $m = 1$, $m_{,} = {}^{3}/_{4}$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10e$, so wird im Beharrungszustande d = 17,6 (statt 15), $d_{,} = 10{,}2$ (statt 8), $z = 148{,}5$ (statt 158), $z_{,} = 851{,}5$ (statt 842), $e = 8{,}4$ (statt 10,5) und $e_{,} = 83{,}8$ (statt 105).

$$7)\qquad \frac{z}{\delta\sqrt{\dfrac{Z}{z}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,}\sqrt{\dfrac{Z}{z_{,}}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10e$, so wird im stationären Zustande d = 30, $d_{,} = 9{,}2$, $z = 246{,}7$ (statt 158), $z_{,} = 753{,}3$ (statt 842), $e = 8{,}2$ (statt 10,5) und $e_{,} = 82$ (statt 105).

$$8)\qquad \frac{z}{\delta\,\dfrac{Z}{z}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,}\,\dfrac{Z}{z_{,}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10e$, so wird im Beharrungszustande d = 49,7, $d_{,} = 11{,}5$, $z = 302$ (statt 158), $z_{,} = 698$ (statt 842), $e = 6{,}1$ (statt 10,5) und $e_{,} = 61$ (statt 105).

Fall einen stationären Zustand mit constant bleibenden mittleren Individuenzahlen der Formen A und B. Ist das Gleichgewicht einmal aus irgend einem Grunde gestört, sind somit die beiden Formen in einem andern Zahlenverhältniss vertreten, so ändert sich dieses jährlich, bis das Gleichgewicht wieder erreicht ist. Der Einfluss der Individuenzahl auf das mittlere Alter giebt sich nur darin zu erkennen, dass eine Erhöhung des letzteren den Verdrängungsprocess verlangsamt, während die Erniedrigung der Lebensdauer ihn beschleunigt.

Unter den zahllosen Fällen, welche die allgemeine Gleichung II zulässt, giebt es nur einen einzigen, in welchem mathematisch eine totale Verdrängung erfolgt, nämlich wenn die Lebensdauer proportional der Individuenzahl ist, wenn also ihre Ausdrücke die Gestalt annehmen, $\frac{\delta\, z}{Z}$ und $\frac{\delta_1\, z_1}{Z}$. Diese Voraussetzung kann aber wohl als physisch beinahe unmöglich bezeichnet werden.

Der genannte Grenzfall tritt nur ein, wenn die allgemeine Gleichung sich folgendermassen gestaltet

$$\frac{1}{\delta}\,\frac{z}{f\left(\frac{z}{Z}\right)} + \frac{1}{\delta_{,}}\,\frac{z_{,}}{\varphi\left(\frac{z_{,}}{Z}\right)} = e + e_{,}$$

und wenn zugleich hierin die mit $\frac{1}{\delta}$ und $\frac{1}{\delta_{,}}$ verbundenen Factoren einander gleich werden, was nur dann erfolgt, wenn $f\left(\frac{z}{Z}\right) = \frac{z}{Z}$ und $\varphi\left(\frac{z_{,}}{Z}\right) = \frac{z_{,}}{Z}$. Man hat nun die Gleichung

$$18)\qquad \frac{z}{\delta\,\frac{z}{Z}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,}\,\frac{z_{,}}{Z}} = e + e_{,}$$

oder was das Nämliche ist

$$\frac{Z}{\delta} + \frac{Z}{\delta_{,}} = e + e_{,}$$

Diese Gleichung führt im Allgemeinen die totale Verdrängung herbei. In einem besondern Falle aber bleibt die Verdrängung

(unabhängig von der Grösse von z) = 6,67, der jährliche Verlust von B = 12,5. Der Gesammtverlust von 19,17 wird von A zu $^1/_4$, also mit 4,79, von B zu $^3/_4$, also mit 14,38 gedeckt. Es muss daher die Individuenzahl von A (z) jährlich um 1,88 abnehmen, diejenige von B ($z_,$) um den gleichen Betrag zunehmen, bis $z_,$ = 1000 und und z = 0.

Wenn in der allgemeinen Gleichung II bloss die Individuenzahl der einen Form die in 13) für beide Formen eingeführte Gestalt annimmt, so besteht wie in allen andern Fällen eine theilweise Verdrängung. Das einfachste Beispiel hiefür ist folgende Gleichung

$$14) \qquad \frac{z}{\delta \frac{z}{Z}} + \frac{z_,}{d_,} = e + e_,$$

Hierin sind z und $z_,$, ferner das Alter von A oder $\frac{\delta z}{Z}$ endlich e und $e_,$ variabel, δ und $d_,$ constant. Wenn δ = 15, $d_,$ = 8, Z = 1000 und $e_, = \frac{e}{3}$, so wird im stationären Zustande e = 66,67, $e_,$ = 22,22, z = 822,2, $z_,$ = 177,8 und das Alter von A = 12,33.

Ein allgemeiner möglicher Fall ist ferner der, dass die mittlere Lebensdauer der einen Form modifizirt wird durch die Individuenzahl der andern Form, während sie von der eigenen unabhängig ist. Es ist denkbar, dass die Pflanzen von A in ihrem Gedeihen beeinträchtigt werden durch diejenigen von B, weil die letzteren ein stärkeres Wurzelvermögen besitzen, und jenen die Nahrung wegnehmen, oder weil sie grösser werden und jene beschatten u. s. w. Es kann aber auch die Anwesenheit der Form B günstig auf das Wohlbefinden von A einwirken, wenn jene einen ungünstigen Einfluss, z. B. die Angriffe eines Thieres von A theilweise fern hält. Für diese Voraussetzungen gilt die allgemeine Gleichung

$$\text{III} \qquad \frac{z}{f\left(\delta, \frac{z_1}{Z}\right)} + \frac{z_1}{\varphi\left(\delta_1, \frac{z}{Z}\right)} = e + e_1.$$

Diese Gleichung verhält sich wie II, indem sie im Allgemeinen ebenfalls nur eine partielle Verdrängung gestattet.

$$15)\qquad \frac{z}{\delta\left(1+\frac{m_{,}z_{,}}{Z}\right)}+\frac{z_{,}}{\delta_{,}\left(1+\frac{m\,z}{Z}\right)}=e+e_{,}.$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $m = 3$, $m_{,} = 1/2$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird im stationären Zustande $d = 21{,}35$, $d_{,} = 11{,}70$, $z = 154$ (statt 158), $z_{,} = 846$ (statt 842), $e = 7{,}2$ (statt 10,5) und $e_{,} = 72{,}2$ (statt 105).

$$16)\qquad \frac{z}{\dfrac{\delta}{1-\frac{m_{,}z_{,}}{Z}}}+\frac{z_{,}}{\dfrac{\delta_{,}}{1-\frac{m\,z}{Z}}}=e+e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $m = 3$, $m_{,} = 1/2$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird im Beharrungszustande $d = 26{,}05$, $d_{,} = 14{,}67$, $z = 151{,}5$ (statt 158), $z_{,} = 848{,}5$ (statt 842), $e = 5{,}81$ (statt 10,5) und $e_{,} = 58{,}1$ (statt 105).

$$17)\qquad \frac{z}{\delta\sqrt{\frac{Z}{z_{,}}}}+\frac{z_{,}}{\delta_{,}\sqrt{\frac{Z}{z}}}=e+e_{,}.$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird für das Gleichgewichtstadium $d = 15{,}8$, $d_{,} = 43{,}4$, $z = 34$ (statt 158), $z_{,} = 966$ (statt 842), $e = 2{,}22$ (statt 10,5), $e_{,} = 22{,}2$ (statt 105).

$$18)\qquad \frac{z}{\delta\left(1-\frac{m_{,}z_{,}}{Z}\right)}+\frac{z_{,}}{\delta_{,}\left(1-\frac{m\,z}{Z}\right)}=e+e_{,}.$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $m = 1$, $m_{,} = 1/4$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird im stationären Zustande $d = 11{,}8$, $d_{,} = 6{,}8$, $z = 147{,}5$ (statt 158), $z_{,} = 852{,}5$ (statt 842), $e = 12{,}5$ (statt 10,5) und $e_{,} = 125{,}0$ (statt 105).

$$19)\qquad \frac{z}{\dfrac{\delta}{1+\frac{m_{,}z_{,}}{Z}}}+\frac{z_{,}}{\dfrac{\delta_{,}}{1+\frac{m\,z}{Z}}}=e+e_{,}.$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $m = 1$, $m_{,} = 1/4$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird im stationären Zustande $d = 12{,}37$, $d_{,} = 6{,}95$, $z = 151{,}1$ (statt 158), $z_{,} = 848{,}9$ (statt 842), $e = 12{,}21$ (statt 10,5) und $e_{,} = 122{,}1$ (statt 105).

20) $$\frac{z}{i\left(\frac{z_0}{Z}\right)} + \frac{z_0}{i_0\left(\frac{z}{Z}\right)} = e + e_0$$

Wenn $i = 3$, $i_0 = 5$, $Z = 1000$ und $e_0 = 10\,e$, so wird in Beispiel 1 unter Annahme $i = 3{,}88$, $i_0 = 3{,}37$, $z = 246{,}7$ (statt 158), $z_0 = 753{,}3$ (statt 842), $e = 15{,}36$ (statt 10,5), $e_0 = 189{,}5$ (statt 105).

21) $$\frac{z}{i\,\frac{z_0}{Z}} + \frac{z_0}{i_0\,\frac{z}{Z}} = e + e_0$$

Wenn $i = 3$, $i_0 = 5$, $Z = 1000$ und $e_0 = 10\,e$, so wird in Beispiel 1 unter Annahme $i = 10{,}47$, $i_0 = 2{,}42$, $z = 302$ (statt 158), $z_0 = 698$ (statt 842), $e = 25{,}54$ (statt 10,5), $e_0 = 255{,}4$ (statt 105).

Es wurde bei den Gleichungen 15) bis 21) die Annahme gemacht, dass die Individuenzahl in gleichem Sinne die Lebensdauer der beiden Formen modificire, und zwar vermehrt sie dieselbe bei 15) bis 17) und vermindert sie bei 18) bis 21). Die fernere Annahme, dass die Lebensdauer bei den beiden Formen in ungleicher Weise durch z und z_0 verändert werde, oder dass sie bei der einen derselben von diesen Grössen unabhängig sei, würde ebenfalls nur Beispiele für die partielle Verdrängung ergeben.

Es giebt noch für die allgemeine Gleichung III unter den zahllosen besondern Fällen, deren sie fähig ist, nur einen einzigen, welcher die totale Verdrängung nützt, nämlich wenn die Lebensdauer jeder der beiden Formen im umgekehrten Verhältniss steht zur Individuenzahl der andern Form, wenn also die Ausdrücke dafür die Form erhalten $\frac{d\,Z}{z_0}$ und $\frac{d_0\,Z}{z}$.

Für diesen Grenzfall muss die Gleichung III die Gestalt annehmen

$$\frac{1}{d}\,\frac{z}{f\left(\frac{z_0}{Z}\right)} + \frac{1}{d_0}\,\frac{z_0}{\varphi\left(\frac{z}{Z}\right)} = e + e_0$$

und es müssen ferner die mit $\frac{1}{d}$ und $\frac{1}{d_0}$ verbundenen Factoren einander gleich werden. Damit aber dieses geschehe, muss $f\left(\frac{z_0}{Z}\right) = \frac{Z}{z_0}$ und $\varphi\left(\frac{z}{Z}\right) = \frac{Z}{z}$ werden. Man erhält somit die Gleichung

22) $$\frac{z}{d\,\frac{Z}{z_0}} + \frac{z_0}{d_0\,\frac{Z}{z}} = e + e_0 \text{ oder}$$

$$\frac{1}{\delta}\,\frac{z\,z_{,}}{Z} + \frac{1}{\delta_{,}}\,\frac{z\,z_{,}}{Z} = e + e_{,}.$$

In dieser, wie in allen andern Gleichungen, kann je nach den merischen Werthen von δ und $\delta_{,}$ und dem Verhältniss von $e:e_{,}$: jährliche Verlust und der jährliche Ersatz jeder einzelnen Form s möglichen gegenseitigen Verhältnisse zeigen. So kann der Ver- t von A grösser sein als der Ersatz, wobei dann nothwendig der rlust von B kleiner ist als der Ersatz, also

$$\frac{1}{\delta}\,\frac{z\,z_{,}}{Z} > e \text{ und } \frac{1}{\delta_{,}}\,\frac{z\,z_{,}}{Z} < e_{,}, \text{ somit}$$

$$\frac{z\,z_{,}}{Z} > \delta\,e \text{ und } \frac{z\,z_{,}}{Z} < \delta_{,}e_{,} \text{ und ferner}$$

$$\delta\,e < \delta_{,}e_{,} \text{ oder } e_{,} > \frac{\delta\,e}{\delta_{,}}$$

h. es erfolgt totale Verdrängung der Form A, wenn $e_{,} > \frac{\delta\,e}{\delta_{,}}$ lem der Verlust für jede Grösse von z und $z_{,}$ den Ersatz überwiegt.

Wenn der Verlust von A kleiner ist als der Ersatz und der rlust von B grösser als der Ersatz, wenn

$$\frac{1}{\delta}\,\frac{z\,z_{,}}{Z} < e \text{ und } \frac{1}{\delta_{,}}\,\frac{z\,z_{,}}{Z} > e_{,}, \text{ somit}$$

$$\frac{z\,z_{,}}{Z} < \delta\,e \text{ und } \frac{z\,z_{,}}{Z} > \delta_{,}\,e_{,} \text{ und daher}$$

$$\delta\,e > \delta_{,}\,e_{,} \text{ oder } e_{,} < \frac{\delta\,e}{\delta_{,}},$$

wird die Form B vollständig verdrängt.

Sind aber Verlust und Ersatz für jede der beiden Formen sich ich, ist

$$\frac{1}{\delta}\,\frac{z\,z_{,}}{Z} = e \text{ und } \frac{1}{\delta_{,}}\,\frac{z\,z_{,}}{Z} = e_{,}, \text{ somit}$$

$$\frac{z\,z_{,}}{Z} = \delta\,e \text{ und } \frac{z\,z_{,}}{Z} = \delta_{,}\,e_{,} \text{ und ferner}$$

$$\delta\,e = \delta_{,}\,e_{,} \text{ und } e_{,} = \frac{\delta\,e}{\delta_{,}},$$

erfolgt keine Verdrängung; die beiden Formen dulden sich in lem beliebigen Verhältniss der Individuenzahlen.

Es sei $\delta = 15$ und $\delta_{,} = 8$, so wird A vollständig verdrängt, nn $e_{,} > \frac{15\,e}{8}$; B wird vollständig verdrängt, wenn $e_{,} < \frac{15\,e}{8}$ d die Verdrängung bleibt ganz aus, wenn $e_{,} = \frac{15\,e}{8}$. Es sei

z. B. $e_1 = 3e$, also $e_1 > \frac{15e}{8}$, so verliert die Form A, wenn sie mit 900 Individuen vertreten ist, 6 und gewinnt durch den Ersatz bloss 4,31, während die Form B 11,25 verliert und dafür 12,94 gewinnt. Sind beide Formen in der Zahl von 500 vorhanden, so ist der Verlust von A = 16,67 und sein Ersatz 11,97, dagegen der Verlust von B = 31,25 und sein Ersatz = 35,92. Ist $z = 100$ und $z_1 = 900$, so verliert A 6 und gewinnt 4,31, indess B 11,25 einbüsst und dafür einen Zuwachs von 12,94 erhält.

Damit (wenn $\delta = 15$ und $\delta_1 = 8$) keine Verdrängung erfolge, muss $e_1 = \frac{15e}{8}$ sein. Ist nun $z = 900$ und $z_1 = 100$, so wird der Verlust von A = 6 und der Ersatz ebenfalls = 6, der Verlust von B = 11,25 und der Ersatz ebenfalls = 11,25. Ist $z = 500$ und $z_1 = 500$, so wird der Verlust und Ersatz von A = 16,67 und derjenige von B = 31,25. Ist $z = 100$ und $z_1 = 900$, so wird der Verlust und Ersatz von A = 6 und derjenige von B = 11,25.

Es kann die mittlere Lebensdauer jeder Form endlich auch bedingt werden durch die Individuenzahlen der beiden Formen zugleich, sei es, dass dieselben beide in gleichem Sinne aber in ungleichem Maasse, sei es, dass sie in entgegengesetztem Sinne, die eine erhöhend, die andere erniedrigend einwirken. Man hat nun die allgemeine Gleichung

$$\text{IV} \qquad \frac{z}{f\left(\delta, \frac{z}{Z}, \frac{z_1}{Z}\right.} + \frac{z_1}{\varphi\left(\delta_1, \frac{z}{Z}, \frac{z_1}{Z}\right.} = e + e_1$$

Von den zahllosen speciellen Fällen mögen hier nur wenige Beispiele folgen.

$$23) \qquad \frac{z}{\delta\left(1 + \frac{mz}{Z} + \frac{m_1 z_1}{Z}\right)} + \frac{z_1}{\delta_1\left(1 + \frac{m_2 z}{Z} + \frac{m_3 z_1}{Z}\right)} = e + e_1$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_1 = 8$, $m = 3$, $m_1 = 1$, $m_2 = \frac{1}{3}$, $m_3 = \frac{1}{6}$, $Z = 1000$ und $e_1 = 10e$, so wird im stationären Zustande $d = 38{,}5$, $d_1 = 9{,}7$, $z = 284$ (statt 158), $z_1 = 716$ (statt 842), $e = 7{,}37$ (statt 10,5) und $e_1 = 73{,}7$ (statt 105).

)
$$\frac{z}{\delta \sqrt{\frac{z_{,}}{z}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,} \sqrt{\frac{z}{z_{,}}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird ı Beharrungszustande $d = 22{,}8$, $d_{,} = 5{,}3$, $z = 302$ (statt 158), $= 698$ (statt 842), $e = 13{,}26$ (statt 10,5) und $e_{,} = 132{,}6$:att 105).

)
$$\frac{z}{\delta \sqrt{\frac{z}{z_{,}}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,} \sqrt{\frac{z}{z_{,}}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird ı stationären Zustande $d \cong 6{,}49$, $d_{,} = 3{,}46$, $z = 157{,}9$ (= 158), $= 842{,}1$ (= 842), $e = 24{,}31$ (statt 10,5), $e_{,} = 243{,}1$ (statt 105). .e Individuenzahlen sind die nämlichen wie für die Gleichung I, er Lebensdauer und Ersatz sind verschieden.

)
$$\frac{z}{\delta \sqrt{\frac{z_{,}}{z}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,} \sqrt{\frac{z_{,}}{z}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird . Gleichgewichtsstadium $d = 34{,}6$, $d_{,} = 18{,}5$, $z = 157{,}9$: 158), $z_{,} = 842{,}1$ (= 842), $e = 4{,}56$ (statt 10,5), $e_{,} = 45{,}6$ atl 105). Die Individuenzahlen sind die nämlichen wie für die ıichungen 26) und I.

)
$$\frac{z}{\delta \frac{z_{,}}{Z} \sqrt{\frac{Z}{z}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,} \frac{z}{Z} \sqrt{\frac{Z}{z_{,}}}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird Beharrungszustande $d = 17{,}05$, $d_{,} = 3{,}33$, $z = 338{,}6$ (statt 3), $z_{,} = 661{,}4$ (statt 842), $e = 19{,}86$ (statt 10,5), $e_{,} = 198{,}6$ att 105).

)
$$\frac{z}{\delta \frac{z}{z_{,}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,} \frac{z_{,}}{z}} = e + e_{,}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\,e$, so wird stationären Zustande $d = 80{,}0$, $d_{,} = 1{,}05$, $z = 842{,}1$ (statt 1), $z_{,} = 157{,}9$ (statt 842), $e = 10{,}5$ (= 10,5) und $e_{,} = 105$ 105).

Die allgemeine Gleichung IV gestattet, wie die Gleich-gen II und III, in der Regel blos eine theilweise Ver-ıngung. Doch kann auch hier ausnahmsweise unter

bestimmten Voraussetzungen sowohl partielle als totale Verdrängung eintreten und zwar in einer ganzen Reihe von Grenzfällen.

Jene Voraussetzungen sind nämlich, wie bei II und III, einmal, dass die Gleichung IV die Form annehme

$$\frac{1}{\delta}\,\frac{z}{f\left(\frac{z}{Z},\frac{z_{,}}{Z}\right)}+\frac{1}{\delta_{,}}\,\frac{z_{,}}{\varphi\left(\frac{z}{Z},\frac{z_{,}}{Z}\right)}=e+e_{,}$$

und ferner, dass die mit $\frac{1}{\delta}$ und $\frac{1}{\delta_{,}}$ verbundenen Factoren $\frac{z}{f\left(\frac{z}{Z},\frac{z_{,}}{Z}\right)}$ und $\frac{z_{,}}{\varphi\left(\frac{z}{Z},\frac{z_{,}}{Z}\right)}$ einander gleich werden. Es kann nun jede Function von z und $z_{,}$ in die Form dieser Factoren zerlegt werden, und daher giebt es zahllose besondere Fälle für die totale Verdrängung; aber jeder einzelne derselben ist nur der Grenzfall einer unendlichen Reihe, indem jedesmal die mit $\frac{1}{\delta}$ und $\frac{1}{\delta_{,}}$ vereinigten Factoren in unendlich vielen Fällen ungleich und nur in Einem Falle gleich sind.

Beispiele für solche Gleichungen, welche die totale Verdrängung bedingen, sind folgende

30) $$\frac{z}{\delta\sqrt{\frac{z}{z_{,}}}}+\frac{z_{,}}{\delta_{,}\sqrt{\frac{z_{,}}{z}}}=e+e_{,}\text{ oder}$$

$$\frac{\sqrt{zz_{,}}}{\delta}+\frac{\sqrt{zz_{,}}}{\delta_{,}}=e+e_{,}$$

31) $$\frac{z}{\delta\sqrt{\frac{zz_{,}}{Z^2}}}+\frac{z_{,}}{\delta_{,}\sqrt{\frac{z_{,}^3}{zZ^2}}}=e+e_{,}\text{ oder}$$

$$\frac{Z}{\delta}\sqrt{\frac{z}{z_{,}}}+\frac{Z}{\delta_{,}}\sqrt{\frac{z}{z_{,}}}=e+e_{,}$$

32) $$\frac{z}{\delta\sqrt{\frac{Z^2}{zz_{,}}}}+\frac{z_{,}}{\delta_{,}\sqrt{\frac{z_{,}Z^2}{z^3}}}=e+e_{,}\text{ oder}$$

$$\frac{\sqrt{z^3z_{,}}}{\delta Z}+\frac{\sqrt{z^2z_{,}}}{\delta_{,}Z}=e+e_{,}$$

gewisse spärlich vorhandene Nährstoffe entzieht. Unter diesen Voraussetzungen besteht die allgemeine Gleichung

$$\text{V} \qquad \frac{z}{d} + \frac{z_1}{d_1} = f\left(\varepsilon\,,\ \frac{z}{Z}\right) + \varphi\left(\varepsilon_1\,,\ \frac{z_1}{Z}\right)$$

Der Ersatz ist in den Gleichungen I bis IV durch e und e_1 ausgedrückt, welche Grössen in einem bestimmten Verhältniss zu einander stehen und durch alle inneren und äusseren constanten Momente bedingt werden, die auf den Nachwuchs Einfluss haben. In der Gleichnng V haben ε und ε_1 die gleiche Bedeutung, und sie werden zu e und e_1 sowie die Functionen unabhängig von z und z_1 werden.

34) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon\left(1 + \frac{mz}{Z}\right) + \varepsilon_,\left(1 + \frac{m_,z_,}{Z}\right)$$

a) Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $m = 3$, $m_, = \frac{1}{2}$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\,\varepsilon$, so wird im stationären Zustande $z = 165$ (statt 158), $z_, = 835$ (statt 842), e (Ersatz von A) $= 11$ (statt 10,5) und $e_,$ (Ersatz von B) $= 104$ (statt 105).

b) Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $m = \frac{4}{3}$, $m_, = 5$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 8\,\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 55{,}4$ (statt 189,9), $z_, = 944{,}6$ (statt 810,1), $e = 3{,}7$ (statt 12,7) und $e_, = 118{,}1$ (statt 101).

35) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon\left(1 - \frac{mz}{Z}\right) + \varepsilon_,\left(1 - \frac{m_,z_,}{Z}\right)$$

a) Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $m = 1$, $m_, = \frac{1}{4}$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\,\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 165$ (statt 158), $z_, = 835$ (statt 842), $e = 11$ (statt 10,5), $e_, = 104$ (statt 105). Die Werthe von z, $z_,$, e und $e_,$ sind genau die gleichen wie in Gleichung 34 a.

b) Wenn $d = 72$, $d_, = 36$, $m = \frac{5}{6}$, $m_, = \frac{5}{9}$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 8\,\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 252$ (statt 200), $z_, = 748$ (statt 800), $e = 3{,}5$ (statt 2,78) und $e_, = 20{,}8$ (statt 22,22).

36) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \frac{\varepsilon}{1 + \frac{mz}{Z}} + \frac{\varepsilon_,}{1 + \frac{m_,z_,}{Z}}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $m = 3$, $m_, = \frac{1}{2}$, $Z = 1000$, $= 10\,\varepsilon$, so wird im Gleichgewichtszustande $z = 154$ (statt 158), $= 846$ (statt 842), $e = 10{,}3$ (statt 10,5) und $e_, = 105{,}5$ (statt 105).

$$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \frac{\varepsilon}{1 - \frac{mz}{Z}} + \frac{\varepsilon_,}{1 - \frac{m_, z_,}{Z}}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $m = 1$, $m_, = \frac{1}{4}$, Z 1000 und $= 10\,\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 148{,}5$ (statt 158), $= 851{,}5$ (statt 842), $e = 9{,}9$ (statt 10,5) und $e_, = 106{,}4$ (statt 105).

$$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \sqrt{\frac{z}{Z}} + \varepsilon_, \sqrt{\frac{z_,}{Z}}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\,\varepsilon$, so wird Beharrungszustande $z = 33{,}96$ (statt 158), $z_, = 966{,}04$ (statt 842), $e = 2{,}26$ (statt 10,5) und $e_, = 120{,}76$ (statt 105).

$$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \sqrt{\frac{Z}{z}} + \varepsilon_, \sqrt{\frac{Z}{z_,}}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\,\varepsilon$, so wird Gleichgewichtszustande $z = 246{,}7$ (statt 158), $z_, = 753{,}3$ (statt 842), $e = 16{,}45$ (statt 10,5) und $e_, = 94{,}16$ (statt 105).

$$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \frac{Z}{z} + \varepsilon_, \frac{Z}{z_,}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\,\varepsilon$, so wird stationären Zustande $z = 302$ (statt 158), $z_, = 698$ (statt 842), $e = 20{,}1$ (statt 10,5) und $e_, = 87{,}25$ (statt 105).

$$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \left(1 - \frac{mz}{Z}\right) + \varepsilon_, \left(1 + \frac{m_, z_,}{Z}\right)$$

Wenn $d = 12$, $d_, = 3$, $m = \frac{9}{10}$, $m_, = 9$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = \frac{2\,\varepsilon}{5}$, so wird im Beharrungszustande $z = 500$ (statt 159), $z_, = 500$ (statt 91), $e = 41{,}67$ (statt 75,76) und $e_, = 166{,}67$ (statt 30,3).

$$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \sqrt{\frac{Z}{z}} + \varepsilon_, \sqrt{\frac{z_,}{Z}}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\,\varepsilon$, so wird Beharrungszustande $z = 292$ (statt 158), $z_, = 708$ (statt 842), $e = 19{,}5$ (statt 10,5) und $e_, = 88{,}5$ (statt 105).

43) $$\frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon \left(1 - \frac{mz}{Z}\right) + e_{,}$$

Wenn $d = 72$, $d_{,} = 36$, $m = \frac{5}{6}$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 8\varepsilon$, so wird im Gleichgewichtszustande $z = 165$ (statt 200), $z_{,} = 835$ (statt 800), e (Ersatz für A) = 2,43 (statt 2,78) und $e_{,} = 22,92$ (statt 22,22).

44) $$\frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon \sqrt{\frac{Z}{z}} + e_{,}$$

Wenn $d = 15$, $d_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $e_{,} = 10\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 266,5$ (statt 158), $z_{,} = 733,5$ (statt 842), e (Ersatz für A) = 17,8 (statt 10,5) und $e_{,} = 91,7$ (statt 105).

In allen speciellen Gestalten, welche die allgemeine Gleichung V annehmen kann, ist die Verdrängung mit einer einzigen Ausnahme jedesmal nur eine partielle. Es giebt für jeden Fall einen Beharrungszustand, in welchem die Individuenzahlen einen constanten mittleren Werth behalten. Sind die beiden Formen einmal in einem anderen numerischen Verhältniss vorhanden, so verändern sie dieses fortwährend, bis jener stationäre Zustand wieder hergestellt ist. — Der Ausnahmsfall, welcher die totale Verdrängung bedingt, ist dann gegeben, wenn der Ersatz jeder der beiden Formen proportional mit der Individuenzahl sich verändert, wenn also die Ersatzausdrücke $\varepsilon \frac{z}{Z}$ und $\varepsilon_1 \frac{z_1}{Z}$ werden.

Damit der genannte Grenzfall eintrete, müssen die Grössen z und $z_{,}$ aus dem Verhältniss, das zwischen dem Verlust und dem Ersatz besteht, verschwinden. Diess ist nur dann der Fall, wenn die Gleichung die Gestalt annimmt

45) $$\frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon \frac{z}{Z} + \varepsilon_{,} \frac{z_{,}}{Z}$$

Diese Gleichung verhält sich analog wie 13). Sie gestattet folgende 3 Fälle:

1) Der Verlust der Form A ist grösser als der Ersatz, womit nothwendig verbunden ist, dass der Verlust von B kleiner ist, als der Ersatz; also

$$\frac{z}{d} = \varepsilon \frac{z}{Z} \text{ und } \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon_{,} \frac{z_{,}}{Z} \text{ somit}$$

$$\frac{1}{d} = \frac{\varepsilon}{Z} \text{ und } \frac{1}{d_{,}} = \frac{\varepsilon_{,}}{Z} \text{ und ferner.}$$

$$d\varepsilon = d_{,}\varepsilon_{,} \text{ oder } \varepsilon_{,} = \frac{d\varepsilon}{d_{,}}$$

In diesem Fall findet überhaupt keine Verdrängung statt, indem jede der beiden Formen ihren Verlust vollständig deckt. — Wenn $d = 9$, $d_{,} = 15$ und $\varepsilon_{,} = \frac{3\varepsilon}{5} \left(= \frac{d\varepsilon}{d_{,}} \right)$, so verliert A bei einer Individuenzahl von 900 jährlich 100 und gewinnt ebenfalls 100, während B mit 100 Individuen 6,7 verliert und gewinnt. — Wenn $z = z_{,} = 500$, so beträgt der Verlust und der Ersatz von A 55,5, der Verlust und der Ersatz von B 33,3. — Wenn $z = 100$ und $z_{,} = 900$, so beträgt der Verlust und der Ersatz von A 11,1, der Verlust und der Ersatz von B 60.

Eine andere allgemeine Möglichkeit besteht darin, dass der Ersatz der einen Form verändert wird durch die Menge der anderen Form, indem diese dem jungen Nachwuchs bald einen günstigen Einfluss entzieht, bald auch einen schädlichen Einfluss von ihm abwendet. Diess wird durch die allgemeine Gleichung ausgedrückt:

$$\text{VI} \qquad \frac{z}{d} + \frac{z_1}{d_1} = f\left(\varepsilon, \frac{z_1}{Z}\right) + \varphi\left(\varepsilon_1, \frac{z}{Z}\right)$$

Dieselbe verhält sich wie die Gleichung V, indem sie im Allgemeinen blos eine partielle Verdrängung bedingt.

$$46) \qquad \frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon\left(1 + \frac{m_{,}z_{,}}{Z}\right) + \varepsilon_{,}\left(1 + \frac{mz}{Z}\right)$$

Wenn $d = 15$, $d_{,} = 8$, $m = 3$, $m_{,} = \frac{1}{8}$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_{,} = 10\varepsilon$, so ist $z = 130$ (statt 158), $z_{,} = 870$ (statt 842), $e = 8{,}7$ (statt 10,5) und $e_{,} = 108{,}7$ (statt 105).

$$47) \qquad \frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon\left(1 - \frac{m_{,}z_{,}}{Z}\right) + \varepsilon_{,}\left(1 - \frac{mz}{Z}\right)$$

Wenn $d = 15$, $d_{,} = 8$, $m = 3$, $m_{,} = \frac{1}{4}$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_{,} = 10\varepsilon$, so wird im stationären Zustande $z = 147{,}5$ (statt 158), $z_{,} = 852{,}5$ (statt 842), $e = 9{,}83$ (statt 10,5) und $e_{,} = 106{,}6$ (statt 105).

)
$$\frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \frac{\varepsilon}{1 + \frac{m_{,}z_{,}}{Z}} + \frac{\varepsilon}{1 + \frac{mz}{Z}}$$

Wenn $d = 15$, $d_{,} = 8$, $m = 1$, $m_{,} = \frac{1}{4}$, $Z = 1000$ und $= 10\varepsilon$, so wird im Gleichgewichtszustande $z = 151{,}1$ (statt 8), $z_{,} = 848{,}9$ (statt 842), $e = 10{,}08$ (statt 10,5) und $e_{,} = 106{,}11$ att 105).

)
$$\frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \frac{\varepsilon}{1 - \frac{m_{,}z_{,}}{Z}} + \frac{\varepsilon_{,}}{1 - \frac{mz}{Z}}$$

Wenn $d = 15$, $d_{,} = 8$, $m = 3$, $m_{,} = \frac{1}{2}$, $Z = 1000$ d $\varepsilon_{,} = 10\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 151{,}5$ (statt 3), $z_{,} = 848{,}5$ (statt 842), $e = 10{,}1$ (statt 10,5) und $e_{,} = 106{,}6$ att 105).

)
$$\frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon \sqrt{\frac{z_{,}}{Z}} + \varepsilon_{,} \sqrt{\frac{z}{Z}}$$

Wenn $d = 15$, $d_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_{,} = 10\varepsilon$, so wird den Gleichgewichtszustand $z = 246{,}7$ (statt 158), $z_{,} = 753{,}3$ att 842), $e = 16{,}45$ (statt 10,5) und $e_{,} = 94{,}16$ (statt 105).

)
$$\frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon \sqrt{\frac{Z}{z_{,}}} + \varepsilon_{,} \sqrt{\frac{Z}{z}}$$

Wenn $d = 15$, $d_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_{,} = 10\varepsilon$, so wird Gleichgewichtszustande $z = 33{,}96$ (statt 158), $z_{,} = 966{,}04$ att 842), $e = 2{,}26$ (statt 10,5) und $e_{,} = 120{,}75$ (statt 105).

)
$$\frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon \frac{z_{,}}{Z} + \varepsilon_{,} \frac{z}{Z}$$

Wenn $d = 15$, $d_{,} = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_{,} = 10\varepsilon$, so wird n Beharrungszustande $z = 302$ (statt 158), $z_{,} = 698$ (statt 842), $= 20{,}1$ (statt 10,5) und $e_{,} = 87{,}25$ (statt 105).

Die angeführten Beispiele enthalten, mit Ausnahme von 51, nur lche Fälle, wo die Individuenzahl bei beiden Formen in analoger Weise d in gleichem Sinne modificirend einwirkt. Andere Beispiele, wo die odification in verschiedener Weise oder in entgegengesetztem Sinne ergt, zeigen das nämliche Ergebniss, nämlich eine theilweise Verängung.

Auch für die allgemeine Gleichung VI giebt es einen nzigen speciellen Fall, in welchem totale Verdränguug der nen oder andern Form eintritt. Er ist dann gegeben,

wenn der Ersatz jeder der beiden Formen umgekehrt proportional der Individuenzahl der andern Form sich verändert, wenn also die Ausdrücke für den Nachwuchs

$\varepsilon \frac{Z}{z}$ und $\varepsilon_1 \frac{Z}{z}$ werden.

Die Bedingungen für diesen Grenzfall sind auch hier, dass die Grössen z und $z_,$ aus dem Verhältniss, welches zwischen dem Verlust und dem Ersatz der beiden Formen besteht, verschwinden. Zu diesem Behufe muss die Gleichung die Gestalt annehmen

53) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \frac{Z}{z_,} + \varepsilon_, \frac{Z}{z}$$

Wenn $$\frac{z}{d} > \varepsilon \frac{Z}{z_,} \text{ und } \frac{z_,}{d_,} < \varepsilon_, \frac{Z}{z} \text{ somit}$$
$$zz_, > d\varepsilon Z \text{ und } zz_, < d_,\varepsilon_, Z \text{ daher}$$
$$d\varepsilon < d_,\varepsilon_, \text{ und } \varepsilon_, > \frac{d\varepsilon}{d_,},$$

so wird unter allen Umständen die Form A vollständig verdrängt. Wenn $d = 9$, $d_, = 15$ und $\varepsilon_, = \frac{4\varepsilon}{5}$ $\left(\text{also grösser als } \frac{d\varepsilon}{d_,} \text{ oder } \frac{3\varepsilon}{5}\right)$, so verliert z. B. A bei einer Individuenzahl von 900 jährlich 100 und gewinnt dafür 98, während B mit 100 Individuen seinen Verlust von 6,7 durch 8,7 ersetzt.

Wenn $$\frac{z}{d} < \varepsilon \frac{Z}{z_,} \text{ und } \frac{z_,}{d_,} > e_, \frac{Z}{z} \text{ somit}$$
$$zz_, < d\varepsilon Z \text{ und } zz_, > d_,\varepsilon_, Z \text{ daher}$$
$$d\varepsilon > d_,\varepsilon_, \text{ und } \varepsilon_, < \frac{d\varepsilon}{d_,},$$

so wird die Form B vollständig verdrängt. Es sei wieder $d = 9$, $d_, = 15$, aber $\varepsilon_, = \frac{2\varepsilon}{5}$ $\left(\text{also kleiner als } \frac{d\varepsilon}{d_,} \text{ oder } \frac{3\varepsilon}{5}\right)$, so verliert z. B. A mit 900 Individuen 100 und gewinnt dafür 102,2, während B mit 100 Individuen auf einen Verlust von 6,7 blos einen Ersatz von 4,5 hat.

Wenn $$\frac{z}{d} = e \frac{Z}{z_,} \text{ und } \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon_, \frac{Z}{z} \text{ somit}$$
$$zz_, = d\varepsilon Z \text{ und } zz_, = d_,\varepsilon_, Z \text{ daher}$$
$$d\varepsilon = d_,\varepsilon_, \text{ und } \varepsilon_, = \frac{d\varepsilon}{d_,},$$

Die allgemeine Gleichung VII führt, wie V und VI, im Allgemeinen nur eine partielle Verdrängung herbei. Ausnahmsweise erfolgt totale Verdrängung, und zwar nicht wie bei V und VI nur in einem einzigen, sondern wie bei IV in einer ganzen Reihe von Grenzfällen.

Diese Grenzfälle können nur dann eintreten, wenn die allgemeine Gleichung die Form zeigt

$$58)\quad \frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon\, f\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right) + \varepsilon_{,}\, \varphi\left(\frac{z}{Z} + \frac{z_{,}}{Z}\right)$$

und wenn die mit ε und $\varepsilon_{,}$ verbundenen Functionen sich so gestalten, dass das Verhältniss zwischen dem Ersatz und dem Verlust der beiden Formen unabhängig von z und $z_{,}$ wird. Dieses Verhältniss ist (wie bei V und VI)

$$\frac{z}{d} \gtreqless \varepsilon\, f\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right) \text{ und } \frac{z_{,}}{d_{,}} \lesseqgtr \varepsilon_{,}\, \varphi\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right) \text{ somit}$$

$$\frac{z}{f\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right)} \gtreqless d\,\varepsilon \text{ und } \frac{z_{,}}{\varphi\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right)} \lesseqgtr d_{,}\,\varepsilon_{,}.$$

Hierin muss nun $\dfrac{z}{f\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right)} = \dfrac{z_{,}}{\varphi\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right)}$ sein, also die nämliche Function $\psi\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right)$ darstellen. Somit wird

$$\psi\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right) \gtreqless d\,\varepsilon \text{ und } \psi\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right) \lesseqgtr d_{,}\,\varepsilon_{,} \text{ und daher}$$

$$d\,\varepsilon \lesseqgtr d_{,}\,\varepsilon_{,} \text{ und } \varepsilon_{,} \gtreqless \frac{d\,\varepsilon}{d_{,}}.$$

Es erfolgt nun totale Verdrängung der Form A, wenn $\varepsilon_{,} > \frac{d\,\varepsilon}{d_{,}}$, totale Verdrängung von B wenn $\varepsilon_{,} < \frac{d\,\varepsilon}{d_{,}}$ und überhaupt keine Verdrängung, wenn $\varepsilon_{,} = \frac{d\,\varepsilon}{d_{,}}$. Es sind hier ebenso viele specielle Fälle möglich wie bei der allgemeinen Gleichung IV (pag. 146). Beispiele dafür sind

$$59)\quad \frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \varepsilon \sqrt{\frac{z}{z_{,}}} + \varepsilon_{,} \sqrt{\frac{z_{,}}{z}}$$

$$60)\quad \frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \frac{\varepsilon}{Z} \sqrt{z\, z_{,}} + \frac{\varepsilon_{,}}{Z} \sqrt{\frac{z_{,}^{3}}{z}}$$

$$61)\quad \frac{z}{d} + \frac{z_{,}}{d_{,}} = \frac{\varepsilon\, Z}{\sqrt{z\, z_{,}}} + \varepsilon_{,}\, Z \sqrt{\frac{z_{,}}{z^{3}}}$$

64) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \left(1 - m\,d\right) + \frac{\varepsilon_,}{1 + m_,\,d_,}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $m = \frac{1}{30}$, $m_, = \frac{1}{2}$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\varepsilon$, so wird im stationären Zustande $z = 319{,}1$ (statt 158), $z_, = 680{,}9$ (statt 842), $e = 21{,}3$ (statt 10,5) und $e_, = 35{,}1$ (statt 105).

65) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \sqrt{m + d} + \varepsilon_, \sqrt{d_, - m_,}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $m = 10$, $m_, = 4$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\varepsilon$, so wird im stationären Zustande $z = 319{,}1$ (statt 158), $z_, = 680{,}9$ (statt 842), $e = 21{,}3$ (statt 10,5) und $e_, = 35{,}1$ (statt 105).

66) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon \sqrt{d} + \varepsilon_, \sqrt{d_,}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 204{,}3$ (statt 158), $z_, = 795{,}7$ (statt 842), $e = 13{,}6$ (statt 10,5), $e_, = 99{,}5$ (statt 105).

67) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \frac{\varepsilon}{\sqrt{d}} + \frac{\varepsilon_,}{\sqrt{d_,}}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\varepsilon$, so wird im stationären Zustande $z = 120{,}4$ (statt 158), $z_, = 879{,}6$ (statt 842), $e = 8{,}03$ (statt 10,5) und $e_, = 109{,}9$ (statt 105).

68) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \varepsilon\, d + \varepsilon_,\, d_,$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon = 10\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 260{,}1$ (statt 158), $z_, = 739{,}9$ (statt 842), $e = 17{,}3$ (statt 10,5) und $e_, = 92{,}5$ (statt 105).

69) $$\frac{z}{d} + \frac{z_,}{d_,} = \frac{\varepsilon}{d} + \frac{\varepsilon_,}{d_,}$$

Wenn $d = 15$, $d_, = 8$, $Z = 1000$ und $\varepsilon_, = 10\varepsilon$, so wird im Beharrungszustande $z = 90{,}9$ (statt 158), $z_, = 909{,}1$ (statt 842), $e = 6{,}06$ (statt 10,5) und $e_, = 113{,}6$ (statt 105).

Die allgemeine Gleichung VIII gestattet in allen Fällen bloss eine partielle Verdrängung. Es giebt keinen Grenzfall, in welchem totale Verdrängung eintreten kann.[11])

---

11) Der mathematische Grund hievon liegt darin, weil die Grössen z und z, nie aus dem Verhältniss zwischen Verlust und Ersatz der beiden Formen verschwinden, wie diess bei den allge-

sonders zu behandeln, weil sie das nämliche Resultat ergeben wie die einfacheren. Ich will blos noch den allgemeinsten Fall, wo alle Factoren modificirend auf Lebensdauer und Ersatz einwirken können, kurz berühren; er wird durch die Gleichung ausgedrückt:

$$\text{XI} \qquad \frac{z}{f\left(\delta\,,\,\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_1}{Z}\right)} + \frac{z_1}{f_1\left(\delta_1\,,\,\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_1}{Z}\right)}$$

$$= \varphi\left(\varepsilon\,,\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_1}{Z}\,,\,\delta\,,\,\delta_1\right) + \varphi_1\left(\varepsilon_1\,,\,\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_1}{Z}\,,\delta\,,\,\delta_1\right)$$

Diese Gleichung gibt im Allgemeinen, vorausgesetzt, dass von vornhinein keine unmöglichen Annahmen gemacht wurden, für z und z_1 immer positive und reelle Werthe, und bedingt daher blos partielle Verdrängung zwischen den beiden Formen. Die totale Verdrängung der einen Form findet blos ausnahmsweise statt, nämlich in einer ganzen Reihe von Fällen, von denen aber jeder nur der Grenzfall einer ganzen Reihe ist.

Wie schon bei der Gleichnng VII und früher angegeben wurde, können diese, eine totale Verdrängung herbeiführenden Grenzfälle nur dann eintreten, wenn die allgemeine Gleichung die Form hat

$$70)\quad \frac{z}{\delta\, f\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right)} + \frac{z_{,}}{\delta_{,}\, f_{,}\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right)} = \varphi\,(\varepsilon\,,\delta\,,\,\delta_{,})\,\psi\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right)$$

$$+ \varphi_{,}\,(\varepsilon_{,}\,,\delta\,,\,\delta_{,})\,\psi_{,}\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right)$$

Vergleichen wir hierin den Verlust und den Ersatz jeder der beiden Formen mit einander, so haben wir

$$\frac{z}{\delta\, f\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right)} \gtreqless \varphi\,(\varepsilon\,,\,\delta\,,\,\delta_{,})\,\psi\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right) \text{ und}$$

$$\frac{z_{,}}{\delta_{,} f_{,}\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right)} \lesseqgtr \varphi_{,}\,(\varepsilon_{,}\,,\,\delta\,,\,\delta_{,})\,\psi_{,}\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right) \text{ somit}$$

$$\frac{z}{f\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right)\psi\left(\frac{z}{Z}\,,\,\frac{z_{,}}{Z}\right)} \gtreqless \delta\,\varphi\,(\varepsilon\,,\,\delta\,,\,\delta_{,}) \text{ und}$$

$$\frac{z_{,}}{f_{,}\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right) \psi_{,}\left(\frac{z}{Z}, \frac{z_{,}}{Z}\right)} \lesseqgtr \delta_{,} \varphi_{,} (\varepsilon_{,}, \delta, \delta_{,}).$$

müssen nun, um den Bedingungen des Grenzfalles zu genügen, beiden letzten Ausdrücke links der Gleichheitszeichen einander ich werden, woraus dann folgt

$$\delta \varphi (\varepsilon, \delta, \delta_{,}) \gtreqless \delta_{,} \varphi_{,} (\varepsilon_{,}, \delta, \delta_{,}).$$

Es tritt jetzt vollständige Verdrängung der Form A ein, wen $\varphi (\varepsilon, \delta, \delta_{,}) < \delta_{,} \varphi_{,} (\varepsilon_{,}, \delta, \delta_{,})$, vollständige Verdrängung der rm B, wenn $\delta \varphi (\varepsilon, \delta, \delta_{,}) > \delta_{,} \varphi_{,} (\varepsilon_{,}, \delta, \delta_{,})$, und es unterbt jede Verdrängung, wenn $\delta \varphi (\varepsilon, \delta, \delta_{,}) = \delta_{,} \varphi_{,} (\varepsilon_{,}, \delta, \delta_{,})$.

Für die partielle Verdrängung führe ich nur ein Beispiel an

$$\frac{z}{\delta \sqrt{\frac{z_{,}}{z}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,} \sqrt{\frac{z}{z_{,}}}} = \varepsilon \frac{z_{,}}{z} \sqrt{\delta \sqrt{\frac{z_{,}}{z}}} + \varepsilon_{,} \frac{z}{z_{,}} \sqrt{\delta_{,} \sqrt{\frac{z}{z_{,}}}}$$

Wenn $\delta = 15$, $\delta_{,} = 8$ und $Z = 1000$, so wird im stationären stande $z = 425{,}0$ (statt 158), $z_{,} = 575{,}0$ (statt 842), d (Lebensuer von A) $= 17{,}45$ (statt 15), $d_{,} = 6{,}88$ (statt 8), e (Ersatz · A) $= 24{,}36$ (statt 10,5) und $e_{,} = 83{,}60$ (statt 105).

Für die totale Verdrängung möge folgendes Beispiel dienen

$$\frac{z}{\delta \sqrt{\frac{z}{z_{,}}}} + \frac{z_{,}}{\delta_{,} \frac{z}{Z} \sqrt{\frac{z_{,}^3}{Z^3}}} = \varepsilon \frac{z}{Z} \sqrt{\frac{Z}{z_{,}} \frac{\delta}{\delta_{,}}} + \varepsilon_{,} \sqrt{\frac{Z^4}{z z_{,}^3} \frac{\delta_{,}}{\delta}}$$

$$\frac{z}{\delta \sqrt{\frac{z}{z_{,}}}} \gtreqless \varepsilon \frac{z}{Z} \sqrt{\frac{Z}{z_{,}} \frac{\delta}{\delta_{,}}} \text{ und } \frac{z_{,}}{\delta_{,} \frac{z}{Z} \sqrt{\frac{z_{,}^3}{Z^3}}} \lesseqgtr \varepsilon_{,} \sqrt{\frac{Z^4}{z z_{,}^3} \frac{\delta_{,}}{\delta}}$$

Die Ausführung ergiebt

$$\varepsilon \delta \sqrt{\frac{\delta}{\delta_{,}}} \lesseqgtr \varepsilon_{,} \delta_{,} \sqrt{\frac{\delta_{,}}{\delta}} \text{ oder } \varepsilon_{,} \gtreqless \varepsilon \frac{\delta^2}{\delta_{,}^2}$$

h. es erfolgt die totale Verdrängung von A, wenn $\varepsilon_{,} > \varepsilon \frac{\delta^2}{\delta_{,}^2}$, totale Verdrängung von B, wenn $\varepsilon_{,} < \varepsilon \frac{\delta^2}{\delta_{,}^2}$, und es findet ht die geringste Verdrängung statt, wenn $\varepsilon_{,} = \varepsilon \frac{\delta^2}{\delta_{,}^2}$.

Es sei $\delta = 16$ und $\delta_{,} = 50$, so wird A vollständig verdrängt, nn $\varepsilon_{,} > \frac{256 \varepsilon}{2500}$. Wenn z. B. $\varepsilon_{,} = \frac{\varepsilon}{2}$, so beträgt der Verlust die Form A mit 900 Individuen 18,7 und der Ersatz 4,5, rend die Form B mit 100 Individuen 70,3 verliert und 84,5 ge-

winnt: die Lebensdauer von A ist 48, die von B 1,4. — A mit 100 Individuen verliert 18,7 und gewinnt 4,1, indess B mit 900 Individuen einen Verlust von 210,8 und einen Ersatz von 225,4 hat; die Lebensdauer von A wird 5,3, diejenige von B 4,3.

Dagegen wird B vollständig verdrängt, wenn, unter gleichen Annahmen für δ und $\delta_{,}$, $\varepsilon_{,} < \frac{256\varepsilon}{2500}$. Wenn z. B. $\varepsilon_{,} = \frac{\varepsilon_{,}}{50}$, so verliert die Form A mit 900 Individuen 18,7 und gewinnt dafür 51,4 indess der Verlust für die Form B mit 100 Individuen 70,3 und der Ersatz 37,6 beträgt; die Lebensdauer von A ist 48 und diejenige von B 1,4. — A mit 100 Individuen hat einen Verlust von 18,7 und einen Ersatz von 72,0, während B mit 900 Individuen 210,8 verliert und 157,5 gewinnt; die Lebensdauer von A ist 5,3 und diejenige von B 4,3.

Ist unter übrigens gleichen Annahmen $\varepsilon_{,} = \frac{256\varepsilon}{2500}$, so behaupten beide Formen in ihren Individuenmengen. A mit 900 Individuen gewinnt und verliert 18,7, B mit 100 Individuen 70,3. Verlust und Ersatz betragen für A mit 100 Individuen 18,7 und für B mit 900 Individuen 210,8. Im ersten Falle ist die Lebensdauer von A 48 und diejenige von B 1,4, im zweiten Fall 5,3 und resp. 4,3.

Mit den vorstehenden Annahmen sind alle Möglichkeiten, welche für die gegenseitige Verdrängung zweier Pflanzenformen bestehen, erschöpft. Ihre Individuenmengen werden bedingt durch die mittlere Lebensdauer und den jährlichen mittleren Ersatz. Lebensdauer und Ersatz aber sind abhängig in erster Linie von den constant bleibenden inneren und äusseren Verhältnissen. Die dadurch gegebenen Werthe können in zweiter Linie durch die beiden Individuenzahlen, und die Ersatzwerthe, überdem noch durch die Lebensdauer erhöht oder erniedrigt werden. Andere mögliche Annahmen giebt es nicht.

Rücksichtlich der mathematischen Consequenzen kommt es vor Allem aus auf die durch die constanten Verhältnisse (klimatische und Bodeneinflüsse, Thierwelt und Pflanzenwelt, wozu auch die Anwesenheit der concurrirenden Form ge-

gleicher Individuenzahl als herrschende Regel, und endlich ungleiche Stärke mit totaler Verdrängung der einen Form ziemlich selten vorkomme. Mit dieser Probabilitätsrechnung befindet sich der thatsächliche Bestand im Pflanzenreiche in vollkommenster Uebereinstimmung, besonders das in der Regel gemeinschaftliche Vorkommen der Varietäten der nämlichen Art und der nächst verwandten Arten, wie ich in meiner letzten Mittheilung gezeigt habe.

Sitzung vom 6. Juni 1874.

Mathematisch-physikalische Classe.

Der Classensekretär von Kobell trägt vor:

„Ueber Chrysotil, Antigorit und Marmolit und ihre Beziehungen zu Olivin."

Es sind in neuerer Zeit Mineralien in den Handel ekommen, welche zu den wasserhaltigen Magnesiasilicaten ehören, ihrem Habitus nach aber nicht sicher den bekannten inzureihen waren und daher eine Analyse nothwendig machten. Damit wurden sie als Chrysotil, Antigorit und Marmolit rkannt.

Chrysotil von Zermatt. Blassgelbe, fasrig dichte lassen. Rundet sich vor dem Löthrohr an dünnen Spitzen, ird von concentrirter Salzsäure vollkommen zersetzt. Die nalyse gab:

Kieselerde .	42,5
Magnesia .	43,0
Eisenoxydul	2,0
Wasser .	13,1
	100,6

Die Formel ist $\dot{M}g\dot{H}^2 + 2\dot{M}g\ddot{S}i$.

Antigorit von Zermatt. Dunkelgrüne krystallinisch-rbe Massen mit einer Spaltungsrichtung, zum Theil ge-

krümmt geschichtet. Einzelne Blätter sind mit smaragdgrüner Farbe durchsichtig und drehen deutlich das Kreuz im Stauroskop; unter dem Polarisationsmikroskop liess sich aber keine bestimmte Figur erkennen, wie das bei dem früher bekannten Antigorit vom Antigoriothal in Piemont der Fall ist. Dieser, blättrig und ebengeschichtet zeigt unter dem Polarisationsmikroskop ein aus zwei Hyperbeln zusammengesetztes Kreuz und dreht das Kreuz im Stauroskop nicht so deutlich. Es scheint also die neuere Varietät einen grössern Axenwinkel zu haben als die bekannte.

Der Antigorit von Zermatt rundet sich vor dem Löthrohre nur in den feinsten Blättern und Fasern. Er wird von concentrirter Salzsäure vollkommen zersetzt. Die Analyse gab:

Kieselerde .	42,73
Magnesia .	36,51
Eisenoxydul	7,20
Thonerde .	1,33
Wasser . .	11,66
	99,43

Das Mineral hat seine Farbe zum Theil von Chromoxyd. Vor dem Löthrohr ist das nicht deutlich nachzuweisen, durch kohlensaures Natron und Salpeter aufgeschlossen gibt aber die wässerige Lösung, mit Salpetersäure angesäuert und mit Ammoniak neutralisirt, mit salpetersaurem Quecksilberoxydul ein Präcipitat, welches geglüht, eine Spur Chromoxyd zurücklässt und die Boraxperle deutlich smaragdgrün färbt.

Die Formel ist von der des Chrysotil nicht verschieden $= \dot{M}g\dddot{H}^3 + 2\dot{M}g\ddot{S}i$.

Mineral von Kraubath in Steyermark. Dicht, mit unebenem und flachmuschligem Bruch, gelblichweiss, an den Kanten durchscheinend. Weich, H. 2,5—3. Spec. G. 2,13.

Vor dem Löthrohr rasch erhitzt, verknistert ein Stückchen heftig, feine Splitter runden sich schwer zu einem weissen porcellanartigen Schmelz. Die geglühte Probe ritzt Liparit. Mit Kobaltauflösung befeuchtet und geglüht, nimmt sie eine blassröthliche Farbe an; wird von concentrirter Salzsäure vollkommen, ohne Gallertbildung, zersetzt.

Die Stücke zeigen kleine dendritische Parthieen von bräunlicher Farbe. Diese werden von Salzsäure langsam weggenommen. Wenn man die Säure abdampft und den geringen Rückstand mit Phosphorsäure erwärmt, so zeigt sich durch deren violette Färbung die Reaction von Manganoxyd.

Das Wasser, welches man durch Glühen der Probe im Kolben erhält, reagirt schwach alkalisch. Die Analyse gab:

Kieselerde .	42,00	
Magnesia .	38,50	Spuren von Thonerde
Eisenoxydul	1,00	und Manganoxyd.
Wasser . .	17,50	
	99,0	

Die Mischung steht sehr nahe der des Marmolit von Hoboken.

Auch der Vorhauserit von Monzoniberg in Fassa reiht sich hier an. Er besteht nach Oellacher's Analyse aus:

Kieselerde	41,21
Magnesia	39,24
Eisenoxydul . . .	1,72
Manganoxydul . .	0,30
Wasser	16,16
Phosphorsaurer Kalk und Chlorcalcium .	0,96
	99,59

Auf mein Ersuchen erhielt ich durch Vermittlung des Herrn Oellacher ein kleines Stück des Minerals von Herrn Hofrath Vorhauser, Sohn des verstorbenen Herrn Vorhauser, nach welchem dasselbe benannt worden ist. Die Farbe ist braunschwarz, das Pulver gelblichgrau. Vor dem Löthrohre brennt es sich aschgrau, in starkem Feuer auch weisslich und rundet sich nur in sehr dünnen Kanten. Im Kolben erhält man viel Wasser, welches deutlich alkalisch reagirt, so dass die schwarze Farbe von einer organischen Substanz herzurühren scheint. Von concentrirter Salpetersäure wird das Pulver leicht, ohne Gallertbildung, zersetzt. — Im Zusammenhang mit der Untersuchung dieser dichten Mineralien analysirte ich auch den krystallinischblättrigen Marmolit von Hoboken. Dünne durchsichtige Blätter drehen das Kreuz im Stauroskop deutlich; im Polarisationsmikroskop war aber kein bestimmtes Bild zu beobachten.

Die Analyse gab:

Kieselerde .	42,00
Magnesia .	41,00
Eisenoxydul	0,90
Thonerde .	0,26
Wasser . .	15,00
	99,16

Die Analyse kommt überein mit denen von Garret 1. u. 2., und von Vanuxen 3., sowie mit den der Var. von Blanford nach Shepard 4, und von Bare Hills nach Vanuxen 5.

	1.	2.	3.	4.	5.
Kieselerde .	42,32	41,67	40,00	40,00	42,69
Magnesia .	42,23	41,25	42,00	41,40	40,00
Eisenoxydul	1,28	—	—	2,70	1.16
Eisenoxyd .	—	1,64	0,90	—	—
Thonerde .	0,66	—	—	—	—
Wasser . .	13,80	13,80	16,45	15,67	16.11
Bitumen .	—	1.37	—	0,93 Ca	—
	100,29	99,73	99,35	100,70	99,96

Es stellt sich aus diesen sowie aus früheren Analysen dieser Silicate heraus, dass sie wesentlich zwei, sich nahestehende Species bilden, die Species Serpentin mit dem krystallinisch blättrigen Antigorit und dem fasrigen Chrysotil, der Mischung $\dot{M}g\dot{H}^2 + 2\dot{M}g\ddot{S}i$ angehörig, und die krystallinische Species Marmolit mit der Formel $2\dot{M}g\dot{H}^2 + 3\dot{M}g\ddot{S}i$, wo der dichte Vorhauserit und das Mineral von Kraubath anzureihen.

Dergleichen Silicate sind theilweise nach den Beobachtungen von Sandberger, Tschermak, G. Rose u. a. als aus Olivin entstanden anzusehen, theils aus Enstatit und andern Silicaten und sie können unter Umständen so entstehen, daneben aber auch eigenthümliche ursprüngliche Bildungen sein, wie der Olivin selbst.

Der Olivin oder Chrysolith ist $\dot{M}g^2\ddot{S}i$.

Der Villarsit ist $\dot{M}g^2\ddot{S}i + {}^1/_2\dot{H}$ (d. i. Olivin $+ {}^1/_2\dot{H}$ oder $2\dot{M}g^2\ddot{S}i + \dot{H}$).

Der Serpentin ist Villarsit

$$\begin{array}{rl} = & \dot{M}g^2\ddot{S}i + {}^1/_2\dot{H} \\ + & \dot{M}g\ddot{S}i + 1\,{}^1/_2\dot{H} \\ \hline & \dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + 2\dot{H} \end{array}$$

oder $\dot{M}g\dot{H}^2 + 2\dot{M}g\ddot{S}i$.

Das zu addirende Silicat $\dot{M}g\ddot{S}i + 1\,{}^1/_2\dot{H}$ ist ein gegewässerter Enstatit oder Tremolit.

Der Marmolit ist dann

$$\begin{array}{rl} \text{Serpentin} = & \dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + 2\dot{H} \\ + & \dot{M}g^2\ddot{S}i + 2\dot{H} \\ \hline & \dot{M}g^5\ddot{S}i^3 + 4\dot{H} = 2\dot{M}g\dot{H}^2 + 3\dot{M}g\ddot{S}i. \end{array}$$

Das zum Serpentin tretende Silicat $\dot{M}g^2\ddot{S}i + 2\dot{H}$ ist wieder ein Olivinhydrat, doch mit mehr Wasser als das im Villarsit.

Wenn man mehrere Molecüle des Olivin zur Zersetzung und Umwandlung beitragen lässt, so kann diese sein:

für den Serpentin

$$\begin{array}{l} 3 \text{ Mol. Olivin} = \dot{M}g^6\ddot{S}i^3 \\ \qquad\qquad\quad - \dot{M}g^3\ddot{S}i \\ \hline \qquad\qquad\quad \dot{M}g^3\ddot{S}i^3 \end{array}$$

mit gleichzeitigem Eintreten von $2\dot{H}$, d. i. $\dot{M}g^3\ddot{S}i^3 + 2\dot{H} = \dot{M}g\dot{H}^2 + 2\dot{M}g\ddot{S}i$. Das abzuziehende Silicat $\dot{M}g^3\ddot{S}i$ kommt im Retinalith vor.

Für den Marmolit ist

$$\begin{array}{l} 3 \text{ Mol. Olivin} = \dot{M}g^6\ddot{S}i^3 \\ \qquad\qquad\quad - \dot{M}g \\ \hline \qquad\qquad\quad \dot{M}g^5\ddot{S}i^3 \end{array}$$

mit Zutritt von $4\dot{H}$ = Marmolit.

Das ausgeschiedene $\dot{M}g$ kann $\dot{M}g\dot{H}$ d. i. Brucit werden oder auch ein Carbonat der Magnesia, Magnesit[1]).

Man sieht, wie verschiedenartig dergleichen Ableitungen sein können und wie eine gegebene Mischung als der Ausgangspunkt der verschiedensten Derivate genommen werden kann, wenn man eben abzieht, was man für das verlangte Derivat nicht brauchen kann, oder zugibt, was dazu nöthig ist. Für chemische Speculationen mag das gelten, wenn aber damit geologische Erscheinungen erforscht und erklärt werden sollen, ist es nicht gleichgiltig ob man von der Mischung, welche das Derivat liefern soll, ein Molecül oder mehrere Molecüle für die Umwandlung theilnehmen lässt, denn wie eben gezeigt wurde, wird in dem einen Fall ein Zutritt von Mischungen oder Mischungstheilen, im anderen aber ein Abzug solcher verlangt. Da wir von den allgemein wirkenden Agentien den Process durch Wegnahme leichter erklärlich finden als den durch Zugabe, so hat das Beziehen

---

1) Nach Genth und Brush entsteht auch aus Brucit durch Umwandlung Marmolit.

beschrieben, ebenso die Umwandlungen in Disthen, Damourit, Pyrophyllit etc.

Er sagt darüber „The question has often been asked me, how I could explain these wonderful changes wich have taken place with a substance so absolutely insoluble as corundum? My answer is that I know nothing about it."

Er erhitzte das allerfeinste Corundpulver, nach dem Auskochen mit Salzsäure und Auswaschen, mit einer Lösung von Kieselkali in geschlossenen Glasröhren bis zu 250° C. Die meisten dieser Röhren zersprangen bald, eine aber hielt sich drei Tage und drei Nächte bis sie barst. Der Rückstand wurde ausgewaschen, dann mit Salzsäure behandelt, abgedampft und mit Wasser ausgezogen. Die Lösung gab mit Ammoniak eine Spur von Flocken, die Thonerdehydrat zu sein schienen, aber so wenig, dass das Experiment nur den bekannten Widerstand des Corunds gegen die gewöhnlichen chemischen Agentien constatirte.

Wir sind also trotz unseres Apparates von Reagentien, Analysen und Formeln in sehr vielen Fällen nicht im Stande, die verlangten Umwandlungen auch factisch hervorzubringen und wir sind es um so weniger wenn wir dabei nur die einfachen Mittel, welche in der Natur thätig, anzuwenden bestrebt sind, denn dann ist das Resultat der Versuche von einer Zeitdauer abhängig, die kein sterblicher Geologe erlebt und die selbst für eine Reihe forschender Generationen keine Aussicht zu einer sicheren Errungenschaft bietet.

Die chemischen Formeln und ihre Veränderungen können nur Andeutungen des möglichen Vorganges einer Umwandlung geben und erst durch Beobachtungen des Vorkommens und der paragenetischen Verhältnisse sowie durch nähere Kenntniss der supponirten Umwandlungsmittel und ihres Wirkens kann eine betreffende Hypothese Unterstützung finden. Rechnet man dazu, dass die fortgeführten Mischungstheile nicht immer in der Nähe und als das abgesetzt werden, was sie in der

dass er die möglichen Constitutionsformeln der Silicate einer sorgfältigen Prüfung unterzogen hat. Das Durchführen der modernen Theorie bei dieser ausgedehnten Gruppe von Verbindungen lässt am besten erkennen, was daran haltbar sein dürfte und was unsicher und schwankend ist, und die speculative Chemie kann dabei mancherlei Anregung finden, wenn sie uns auch zur Zeit mit der Mineral-Synthese nur spärlich unterstützt hat.

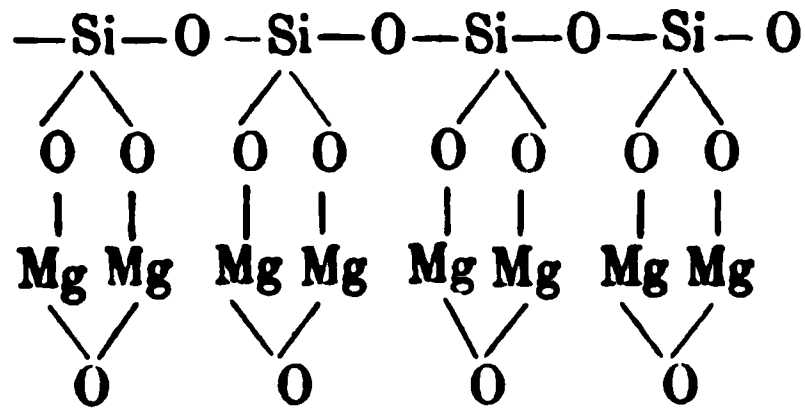
Für die besprochenen Magnesiasilicate werden zur Entwicklung der Constitutionsformeln öfters vermittelnde Uebergänge gefordert. Dass dergleichen vorkommen, ist sehr wahrscheinlich, die Formeln beseitigen aber die Unsicherheiten nicht, wie diese stattgefunden haben. Für die Umwandlung des Quarzes in Steatit wird der Process in mehreren Stadien mit Bildung von Halbsilicat und normalem Silicat, Verbindung beider unter Ausscheidung von Wasser etc. dargestellt und dabei zunächst successive Ueberführung des Quarzes in amorphe Kieselerde, etwa in das Hydrat SiH_2O_3 verlangt. Es ist aber ein Quarzkrystall mit Beibehaltung seiner Form der Wahrscheinlichkeit nach noch eher in ein Silicat zu verwandeln als in den amorphen Zustand, auch ist ein eigentlicher Opal bisher nicht in Quarzform beobachtet worden[4]). Die Bildung der weiter entwickelten Silicate geht also wieder auf den räthselhaften Anfang zurück, sie sind hypothethisch und die graphische Verzeichnung der Atomstellung ändert daran nichts und gibt ihnen nicht mehr Bedeutung als ähnlichen in anderer Weise abgeleiteten.

---

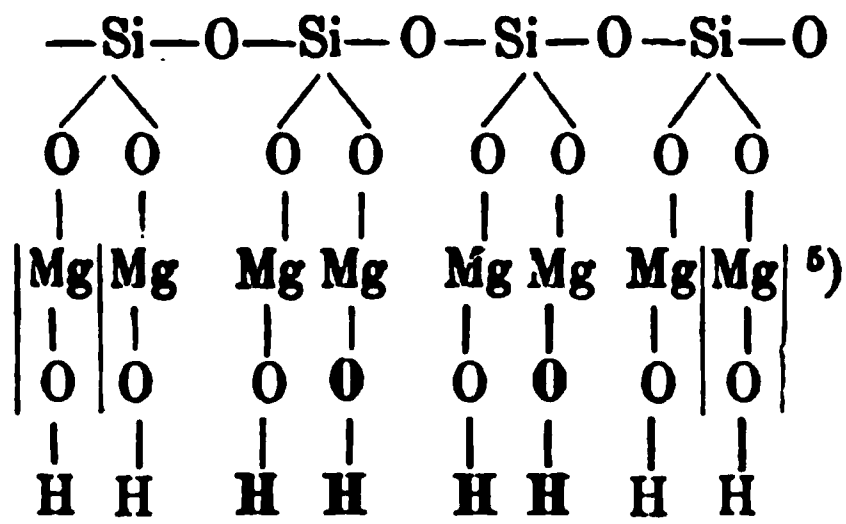
geologischen Beziehungen nach den neueren Ansichten der Chemie. Braunschweig bei Vieweg 1874.

4) Der pseudomorphe Steatit von Göpfersgrün bei Wunsiedel enthält eine geringe Menge amorphes Magnesiasilicat. Von Salzsäure wird nach meinen Versuchen 0,72 % Magnesia extrahirt, gegen 2,3 % Steatit entsprechend. Von Kalilauge wird 1,66 % Kieselerde extrahirt.

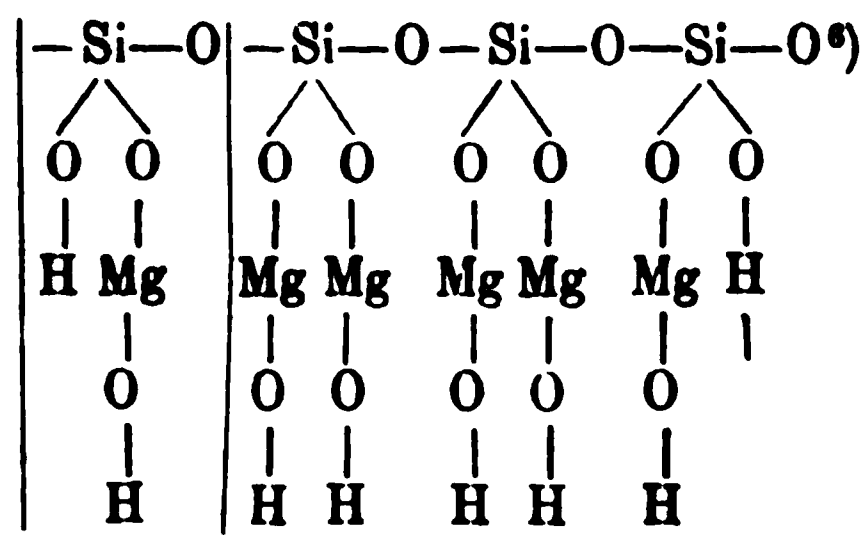
Die Silicate des Villarsit, Serpentin und Marmolit beeht Haushofer auf 4 Molecüle Olivin, für welchen er ıs Schema gibt:



Der Serpentin ist dann



Für den Marmolit ist die Construction



Der Marmolit wird betrachtet als Serpentin

$$-SiMgH_2O_4 + H_2O \text{ (Krystallwasser).}$$

---

5) Das MgO in der Klammer ist die austretende Magnesia nd die fettgedruckten Zeichen H und O beziehen sich auf das zuetende Wasser.

6) Das in der Klammer verzeichnete Silicat tritt aus.

Ich glaube mehrfach erwiesen zu haben, dass die Aufstellung des sogenannten Krystallwassers, wie alt und verbreitet sie auch ist, nicht correct sei und wenn die Constitutionsformel einer solchen Zugabe bedarf, so spricht das nicht für sie, denn sie gibt damit dem übrigen Atomencomplex einen Anhang fremdartiger Natur, vergleichbar einer als gesetzlich angesprochenen Combination von chemischer Verbindung und nicht chemischer Einmengung, und dergl. anzunehmen ist nicht zulässig [7]).

Diese Constitutionsformeln bieten, allerdings mit vielen Weitläufigkeiten für die Beurtheilung einer Mischung mehr als die empyrisch-atomistischen Formeln, das ist aber auch bei den gewöhnlichen binären Formeln der Fall und diese haben den Vorzug dass sie leichter zu übersehen und practischer verwendbar sind.

Haushofer sagt in der Einleitung seiner Schrift „Freilich müsste man sehr sanguinisch sein, wenn man die Hoffnung haben wollte, über die Constitution der Körper, über die Lagerung der Atome je mit absoluter Gewissheit urtheilen zu können. Unsere Bestrebungen in dieser Beziehung werden wohl immer den Charakter einer Asymptote behalten, das heisst der Abstand zwischen Wahrscheinlichkeit und Gewissheit wird immer kleiner werden, aber nie ganz verschwinden."

---

7) „Ueber Kristallwasser". Poggendorff's Annalen CXLI 1870 p. 446. Laspeyres, Jahrbuch der Mineralogie 1873 p. 160 u. 164.

legenheit der ersten von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien eingeleiteten Aufnahme durch F. v. Hauer und Richthofen gründlich durchforscht. Ich selbst habe an diesen Begehungen der österreichischen Geologen Theil genommen, nachdem ich schon einige Jahre vorher dasselbe Gebirge, aber mehr cursorisch untersucht hatte. Von den Ergebnissen der zuerst erwähnten Begehung ist jedoch, die kartistische Darstellung ausgenommen, sonst nur eine kurze Bemerkung v. Richthofens (Jahrb. d. g. R. 1859. S. 96) bezüglich des Vorkommens von Partnachschiefer an der Niederkaiseralpe zur Veröffentlichung gelangt. Ich selbst habe die Erfahrungen, welche ich auf den wiederholten Wanderungen durch diesen Gebirgsstock gesammelt hatte (1855 und 1856), bei Schilderung der Verhältnisse in den anstossenden bayrischen Alpen (Geogr. Beschreibung d. bayer. Alpengebirgs 1861) gelegentlich mitgetheilt. Kurz zusammengefasst ergab sich daraus,[1]) dass der ganze grossartige Gebirgsstock sich als eine Art Muldenbildung darstelle, welche südlich an das ältere Thonschiefergebirge, dessen kalkige Einlagerungen auf der hohen Salve ich damals wohl unrichtig als Stellvertreter des alpinen Muschelkalks gedeutet hatte, und an grobe, rothe Conglomerate angeschlossen mit diesen selbst oder doch mit ähnlichen Conglomeratbänken beginnt, durch ein sehr mächtiges Schichtensystem von rothem Sandstein und rothem dünnschichtigem Schiefer, welcher nach oben gelbe dolomitische Knollen in sich schliesst, erweitert und mit einer rauhen grosszellig-luckigen Dolomitbank einen ersten Abschluss findet. Schwarze Mergelplatten und schwarze weissaderige Kalke als Stellvertreter des alpinen Muschelkalks führen über jener ersten Stufe der alpinen Trias, dem Buntsandstein, den regelmässigen Schichtenaufbau weiter und geben ihrerseits wieder die Grundlage für das folgende complicirte

1) A. a. O. S. 161, 196, 229, 230, 339, 340 und Taf. II, 9, Taf. VII, 55.

Arlbergkalks, die Partnachmergel dagegen als ein Analogen des italienischen San Cassiano, sowie des Kalks von Ardese. (S 111). Am Steige, welcher von dem Seitenthale der Partnach, aus dem sog. Ferchenbache durch den Wettersteinwald zur Wettersteinalp führt, begegnet man derselben Schichtenfolge, erst dem Partnachmergel und dem Sandstein, dann dem Partnachdolomite, darüber nachmals Partnach-Mergel mit zwischengelagerten Kalk- und Dolomitbänken, dann dunklem knolligem Kalk und der Rauhwacke und endlich am Fusse der Staffel, welcher die Wettersteinalpe trägt, der untersten Zone der Carditaschichten (sog. Reingrabner Schichten) mit *Halobia rugosa*, *Arcestes floridus*, oolithischen Bänken mit *Cardita crenata*, *Hoernesia Johannis Austriae*, *Perna aviculaeformis*, *Corbis Mellingi*, *Entrochi div. spec.* Den Grat des Gebirges bildet der lichte Wettersteinkalk."

Der wesentliche Unterschied zwischen diesen und meiner Auffassung besteht in der Deutung des Kalks und Dolomits am Schwarzschroffen, den ich für Wettersteinkalk hielt und halte, v. Mojsisovics dagegen als zwischen Partnachschichten lagernd mit dem höhern folgenden Dolomite, den ich als Hauptdolomit betrachtete, zum Typus einer älteren Dolomitstufe, des sog. Partnachdolomits erhob und endlich darin, dass M. die Carditaschichten der Wettersteinalpe als unter dem Wettersteinkalk lagernd mithin älter als diesen auffasste, während ich darin einen Repräsentanten der Raibler Schichten nachgewiesen hatte. Es muss zur Klärung der Sachlage jedoch ausdrücklich erwähnt werden, dass bis dahin v. M. noch nicht die normal über dem Wettersteinkalke auftretenden Carditaschichte anerkennen wollte, wie er es später zu thun sich genöthigt sah.

Ich habe die Genugthuung, dass v. M. selbst in einer kurz darauf folgenden Mittheilung (Jahrb. d. k. R. Verh. 1871 No. 12 S. 215 u. f.) einerseits das Vorhandensein der oberen Carditaschichten über dem Wettersteinkalk als Aequivalente

Ellmau in der Nähe zahlreicher Alpen, die ich hier unter den Namen anführe, welche ich von den Hirten gehört habe, als Bangarten, Rech-Niedergläger, Niederkaiser- und Wochenbrunner-Alpe[2])

Beide genannte Thalrinnen sind oben durch einen felsigen Rücken getrennt, der mir als die „Riessgänge" bezeichnet wurde. Zwischen einzelnen zackigen Felsrippen streichen hier weiche, weidereiche, aber zugleich von tiefen Wassergräben durchfurchte Mergelstreifen durch, auf welchen mehrere kleine Alphütten liegen und über die querüber vom Wochenbrunnerthale zur Rechalpe mehrere Alpsteige führen. Oben steigt die Kalkwand des Kaisergebirgs fast senkrecht zu einer zackigen Spitze empor, die mir als die „Herrenspitze" bezeichnet wurde. Man begeht dieses von Ellmau leicht in 2 Stunden zu erreichende Gebiet vortheilhaft einestheils von der Wochenbrunner Alp aus aufwärts in den verschiedenen Seitengräben und Schluchten, die stellenweis durch den meist sehr mächtigen Gebirgsschutt bis zum Untergrunde einschneiden und schöne Entblössungen im Buntsandstein bieten, andererseits von der einzeln stehenden Brama-Capelle aus auf dem Steig zur Niederkaiser- und Rechalpe im Wassergebiete des nach Goigen und Brama rinnenden Bachs und der Aschach. Die nachstehenden Profilzeichnungen stellen die Aufschlüsse in dem oberen Aschachthale über die Rechalpe, die Riessgänge, die Herrenspitze des höchsten Gebirgsgrates bis zum sog. Kaiserthaler zwischen vorderem und hinterem Kaiser im Allgemeinen und einen Theil im Einzelnen dar.

---

2) Ich gebe diese Namen, wie ich sie gehört habe, ohne für deren Richtigkeit einstehen zu können.

Buntsandstein.

Bezüglich der tieferen Triasschichten, um die es sich hier zunächst nicht handelt, darf ich mich kurz fassen. Es sind diess die Schichten des alpinen Buntsandsteins, welche angelehnt an das ältere vielleicht silurische Thonschiefergebiet des Gebirgsstocks der hohen Salve sich nordwärts von der Hauptstrasse am südlichen Gehänge des Kaisergebirgs bis zu erstaunlicher Höhe emporziehen. Während in den liegenderen Parthien häufig jenes zweideutige breccienartige Conglomerat in mächtiger Entwicklung den nördlichen Fuss der hohen Salve überdeckt, welches möglicher Weise noch den paläolithischen Bildungen angehört, herrschen in der tiefen Längsbucht von Wörgel bis St. Johann und weiter vorwaltend weiche intensiv rothe, schiefrige Gesteine von der Art der sogenannten Werfener Schichten[3]) und rother kieseliger Sandstein nach Art des ausseralpinen Sandsteins. Doch fehlt es auch in diesen Lagen nicht an eingeschalteten Conglomeratbänken, wie an der

---

3) Ich habe in meiner Mittheilung I (a a. O. S. 26 Anm.) mich gegen die ungerechtfertigte Beschränkung der Bezeichnung „Werfener Schichten" ausgesprochen. Hr. v. Mojsisovics versucht neuerdings (J. 1874 S. 88) durch eine geschickte Wendung die Streitfrage von sich ab auf Hr. v. Hauer überzuschieben. Ich weise das einfach mit der Bemerkung ab, dass, wer nachsehen will, die Bezeichnung „Werfener Schichten" oder „Werfener Schichten und Verrucano" für den ganzen Schichtencomplex des alpinen Buntsandsteins auf sämmtlichen Blättern der v. Hauer'schen Karte verzeichnet findet in voller Uebereinstimmung mit der Erläuterung (Jahrb. 1872 S. 161 und 210) wornach Derselbe unter Schichten von Seis die „Gesammtmasse" der v. Richthofen zur unteren Trias gezählten Schichten in Südtirol versteht und angiebt, dass die Seiser und Campiler-Schichten zusammen den Werfener Schichten oder dem Buntsandstein der Alpen entsprechen. Von „Nordalpin" ist an dieser Stelle kein Wort zu finden, die H. v. M. nicht unbefangen und ruhig genug gelesen zu haben scheint. Vergl. Emmerich, Geol. Gesch d. Alpen. S. 661 und 663.

farbiger, schwarzer, dünn-und ebenspaltender harter Kalkmergel mit eingeschalteten festeren Kalkbänken bildet den Fuss und das Steilgehänge, über welchem eine erste weidenreiche, mehr verebnete Fläche zich ausbreitet. So an der Rechalpe, wo ein Wassergraben diese Gesteinsreihe Schicht für Schicht zu beobachten gestattet (5). Aber trotz dieses vorzüglichen Aufschlusses wollte es mir nicht gelingen irgend charakteristische organische Einschlüsse darin aufzufinden. Nur selten gewahrt man kleine Gasteropoden und Fischschüppchen. Dagegen verrathen weisse Pünktchen einen erstaunlichen Reichthum an Ostracoden und Foraminiferen, welche durch Dünnschliffe vollends deutlich erkannt werden können. Diese weisen auf eine grosse Aehnlichkeit mit den Foraminifen-reichen Schiefer der Pufler Schlucht (a. a. O. S. 32 Schicht P^{e}) und auf die den alpinen Muschelkalk einleitende Schichten hin. Bemerkenswerth sind die Spongiennadeln, welche durch die Dünnschliffe mittelst des Mikroskops in diesem Gestein sich beobachten lassen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass wir mit diesen dunkelfarbigen Mergelplatten bereits die Region des alpinen Muschelkalks erreicht haben.

Muschelkalk.

Entschieden dem Muschelkalk angehörig erweist sich jedoch erst die Schichtenreihe der nun folgenden normal aufliegenden Gesteine. Es sind dies ziemlich mächtige die eigentliche Steilwand bildende Kalke und Dolomite, mit welcher die sog. Riessgänge an der Rechalpe beginnen. Deutlich, meist dünnbankig geschichtet ist der Kalk oder Dolomit tief schwarz gefärbt, weissgeadert und oft rostfleckig (3). Nach oben geht er in einen sehr lichten selbst weisen Kalkstein über (6) (Rech-Galtalpe). In den östlichen Wasserrissen der Wochenbrunneralpe stehen diese schwarzen weissgeaderten und gelbgefleckten Kalke deutlich entblöst an einer Felswand an, in welcher ein Grenzzeichen (+ Nro. 111)

Partnachschichten.

(Untere Carditaschichten.)

Die Gesteinsreihe dieser schiefrigen und mergeligen, mehr oder weniger leicht verwitterten Gebilde beginnt am Südgehänge des Kaisergebirgs nach den zahlreichen guten Aufschlüssen in den Schluchten- und weidereichen Gebirgsrücken zwischen Wochenbrunner und Niederkaiseralpe mit sehr weichem, tiefschwarzem, oft glänzendem Schiefer (7a) in dem, wie schon erwähnt, ein Versuchsbau auf Steinkohlen stattfand. Schon in diesem kaum mehr als 5" mächtigen Schiefer sammelte ich zahlreiche Versteinerungen darunter als die häufigsten:

Halobia rugosa Gümb.
Gervillia Johannis Austriae Klipt.
Cassianella tenuistriata
Myophoria lineata Mü.
Nucula subobliqua Klipt.
Pecten filosus Hau.
Pecten auristriatus Mü.
Pecten subdemissus Mü.
Pecten aff. descites
Sanguinolaria alpina Mü.
Dentalium arctum Pichl.
Macrochilus variabilis
Ammonites cf. floridus
Pentacrinus propinqus Mü.
Bactryllium canaliculatum Heer.

nebst einigen, vielleicht neuen Zweischalern und Schalentrümmern in dürftigem Erhaltungszustande.

Es ist schon besonders hervorgehoben worden, dass vornämlich *Halobia rugosa* vollständig mit denjenigen Formen übereinstimmt, die im Partnachthal in den Partnachschichten unter dem Schwarzschroffen gefunden wurden. Ebenso halte

[illegible] mit *Halobia rugosa* als identisch mit jenen des Kaiserbads und der Hochalpe angenommen werden dürfen. In diesem Falle müsste der weisse Kalk (6[b]) in wenige Meter mächtigen Lagen den ganzen Wettersteinkalk vertreten und durch eine S förmige Biegung und liegende Zurückfaltung dieselbe Schicht einmal im Hangenden und dann wieder im Liegenden zu Tage zurückgebogen sein, um noch einmal als Hangendes zu erscheinen. Eine solche Deutung wäre gegenüber der klar vorliegenden Einfachheit des Gebirgsbaues gewiss eine ausnahmsweise, welche nur möglich gedacht werden könnte, wenn man annehmen würde, dass jede der Gesteinslagen in jeder der aufeinander folgenden Falten durch eine andere Facesentwickelung vertreten wäre, eine Annahme, zu der mich durch keine der beobachteten Thatsachen nicht veranlasst sehe. Ich kann mich daher, der neuerdings durch v. Mojsisovics versuchten Auffassung des beschriebenen Profils in diesem angedeuteten Sinne, dass die *Halobia rugosa*führende untere Mergelschieferreihe der oberen Carditastufe entspreche und der Wettersteinkalk in der Faciesentwicklung durch die mittleren Partnachschichten selbst ersetzt sei, schon einfach desshalb nicht anschliessen, weil in dem Profile selbst kein Platz für eine solche Stellvertretung denkbar ist. Mir scheint es daher weit naturgemässer, die Verhältnisse so aufzufassen, wie sie sich uns einfach ergeben und ruhig zuzugestehen, dass das, was man als *Halobia rugosa* auffasst, so gut wie *Cardita crenata* und vieles Andere in den beiden Mergelcomplexen der oberen und unteren Carditaschichten zugleich vorkommt. Ich kann unmöglich dem Vorkommen einer einzigen Art von Versteinerungen und zwar einer so formreichen, wie es die *Halobien* insbesondere sind, eine so grosse Bedeutung zumessen, um darin die unabweisbare Nothwendigkeit zu sehen, dem Schichtenbau eine so künstliche Deutung zu geben.

Aber wir kommen mit dieser Annahme ja ohnehin nicht

Herr Erlenmeyer spricht:

„Ueber die Fermente in den Bienen, im Bienenbrot und im Pollen und über einige Bestandtheile des Honigs."

Ich habe in Gemeinschaft mit Herrn Dr. A. v. Planta im vorigen Herbst eine Untersuchung über die Frage begonnen, ob die Bienen Honig und Wachs als fertige Producte in den Pflanzen vorfinden und nur eintragen, oder, ob sie dieselben ganz oder zum Theil durch Umwandlung anderer Körper erzeugen.

Wir suchten zunächst einige Vorfragen zu beantworten. Da Fischer, v. Siebold u. A. nachgewiesen haben, dass die Bienen mit ausgedehnten Speicheldrüsen versehen sind, so schien es uns vor Allem nöthig zu ermitteln, ob diese Drüsen selbst resp. deren Secret, Fermente enthalten, welche Rohrzucker und andere Kohlehydrate in Trauben- oder Invertzucker überzuführen im Stande sind.

Weil es zu schwierig ist, die Speicheldrüsen in hinreichender Menge herauszupräpariren, so schlugen wir einen andern Weg ein. Wir zerlegten 152 Arbeitsbienen in Kopf, Thorax und Hinterleib, zerquetschten diese Theile mit je gleichen Mengen Glycerin, liessen damit unter Baumwollverschluss einige Zeit in Berührung und filtrirten dann die Auszüge gleichzeitig ab.

Mit diesen Auszügen wurden nun zunächst Rohrzuckerlösungen, dann auch Stärkekleister und ungekochte Stärke

Sitzung vom 4. Juli 1874.

Mathematisch-physikalische Classe.

Herr Erlenmeyer spricht:

a) Ueber die relative Constitution der Diazoverbindungen.

Die von Peter Griess im Jahre 1858 entdeckten Diazokörper sind schon mehrfach Gegenstand theoretischer Untersuchung gewesen. Ich selbst habe mich im Jahre 1861 und 1863 über die Rolle, welche der Stickstoff in denselben spielt ausgesprochen. Weiter haben Kolbe, Butlerow, Griess und besonders Kekulé Betrachtungen über die Constitution der Diazokörper angestellt, und wie es scheint, sind die bestimmter formulirten Anschauungen des letzteren ziemlich allgemein adoptirt worden.

Durch das Studium der inzwischen bekannt gewordenen Thatsachen bin ich auf eine Betrachtungsweise geführt worden, welche ich, da sie von den bisherigen nicht unerheblich verschieden ist, aber den Thatsachen besser als diese zu entsprechen scheint, mitzutheilen mir erlauben möchte.

Die Diazokörper erscheinen mir als Ammoniumverbindungen von der allgemeinen Formel:

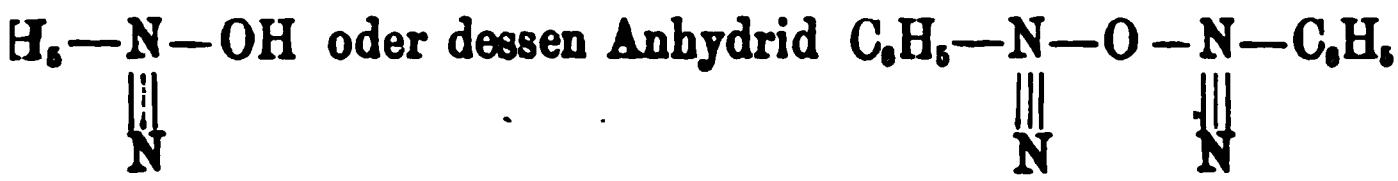
$$\begin{array}{c} R-N-R' \\ \| \\ N \end{array}$$

Z. B. das salpetersaure Diazobenzol steht nach meiner ısicht zu den salpetersauren Anilin in folgender einfachen ziehung:

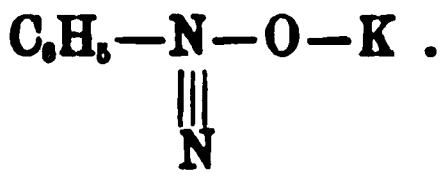
Salpeters. Anilin. Salpeters. Diazobenzol.

h. bei der Reaction der Salpetrigsäure auf das salpeter- ıre Anilin werden 3 Wasserstoffatome des Phenylammo- ıms durch 1 Stickstoffatom substituirt. Salpetersäure- lical wie Phenyl bleiben mit dem Stickstoffatom des ilins verbunden.

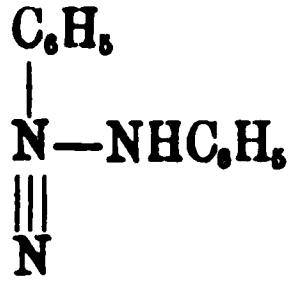
Freies Diazobenzol ist entweder ein Ammoniumoxyd- drat



Die Kalium- und die anderen Metallverbindungen sind mischte Basenanhydride z. B.



Die Diazoamidoverbindungen haben folgende Constitution z. B.

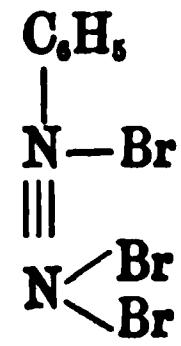


Diazoamidobenzol

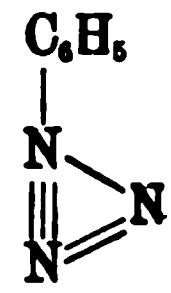
Sie entstehen bei der directen Einwirkung der Salpetrigsäure auf die Amidoverbindung, in unserem Falle auf Anilin, ıdem sich zunächst eine gewisse Menge salpetrigsaures alz bildet, auf welches dann weitere Salpetrigsäure diazo-

tisirend einwirkt; die so erzeugte salpetrigsaure Diazov bindung wird dann durch einen anderen Theil der Ami verbindung in derselben Weise wie das salpetersaure Dia benzol durch Anilin in Diazoamidobenzol umgesetzt.

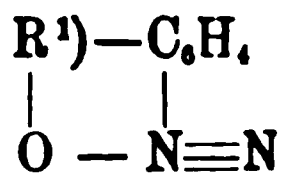
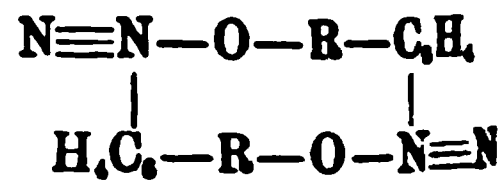
Dem Diazobenzolhyperbromid schreibe ich folgen Constitution zu:



und dem daraus durch Ammoniak entstehenden Diazobenz imid die folgende:



Die Diazoverbindungen der Sulfonsäuren und Carbo säuren sind natürlich auch, wie die Amidosäuren selbst, Am moniumsalze und zwar je nach der näheren oder entfernter Stellung der ursprünglichen NH_2- und Sulfoxyl- oder Car oxylgruppe vielleicht

entweder  oder 

Aehnlich sind die substituirten Diazophenole constitui

b) Ueber die relative Constitution der Chinone.

Ladenburg hat in dem 172. Band von Liebig's Annale S. 352 die Constitution des Benzols von Neuem zur Di cussion gebracht. Er vertheidigt die zuerst von Clau erwähnte Annahme als die unseren Ansichten am beste entsprechende gegenüber der Anschauung von Kekulé

1) R bedeutet in beiden Formeln SO_2 oder CO .

Flüssigkeit abzusaugen und wäscht mit kaltem Wasser bis die abfließende Flüssigkeit keine Jodformbildung mehr zeigt. Die so gereinigten Krystalle zersetzt man durch Kochen mit Wasser und destillirt den Methylalkohol ab.

Ich will zum Schlusse die Bemerkung machen, dass die Zersetzung des Methylesters der Oxalsäure durch Wasser nicht so leicht von Statten geht, wie man bisher annahm. Nach fortwährendem Kochen mit viel Wasser ging noch eine gewisse Menge unveränderter Oxalsäure-methylester bei der Destillation mit den Alkohol- und Wasserdämpfen über.

Die ausführliche Beschreibung des Verfahrens werde ich in Liebig's Annalen veröffentlichen.

In Gasr Dachel bewohnten wir ein an der Peripherie der Stadt gelegenes Haus; hier diente eine nach Norden gerichtete Fensteröffnung, zu welcher der Wüstenwind ungehindert Zutritt hatte, als meteorologisches Observatorium. In Siuah lag unser Wohnhaus in dem Karawanserai, einem grossen freien Platz am Fusse des Städtchens. In Chargeh hatten wir unsere Zelte in einem Palmengarten unmittelbar neben dem Dorf aufgeschlagen, und zu Esneh fanden sich auf dem Dach der zwischen Gärten am Ufer des Nils gelegenen vicekönigliche Villa geeignete Stellen zur Befestigung der Reagenzblättchen.

Während unserer Nilfahrt musste ich auf ozonometrische Beobachtungen verzichten, dagegen hatte ich Gelegenheit während der Seereise zwischen Alexandria und Messina den Ozongehalt der Luft zu prüfen.

Zum Eintauchen der Reagenzstreifen vor dem Vergleiche mit der Skala konnte natürlich nur gewöhnliches, in der Beschaffenheit ziemlich verschiedenes Trinkwasser verwendet werden.

Den Missstand, dass die zehntheilige Schönbein'sche Skala hinsichtlich des Farbentones nicht mit dem charakteristischen Veilchenblau des Jodes übereinstimmt, habe ich oftmals unangenehm empfunden, allein abgesehen davon, dass mir die von Wernigh und Lender eingeführte 16 gradige Skala nicht zur Verfügung stand, hat ihre Verwendung, wegen der erforderlichen Reductionsberechnung gegen andere Beobachtungen, welchen meist die Schönbein'sche Skala zu Grunde liegt, erhebliche Schattenseiten.

In der beifolgenden Zusammenstellung habe ich die Nachtbeobachtungen von denen am Tag geschieden; ebenso wurden die in freier Wüste angestellten gesondert von den aus den Oasen oder dem Nilthal herrührenden angeführt. Bei den innigen Beziehungen zwischen Feuchtigkeit, Windrichtung und Ozongehalt der Luft schien es mir wünschens-

1874. Febr.	Ozon nach der zehntheiligen Skala.	Luftfeuchtigkeit Abd.	Luftfeuchtigkeit Mg.	Windrichtung in der Nacht.	Minimal-Temperat. vor Sonnenaufgang.	Beschaffenheit des Himmels.
1/2	4,5	55	56	W	+ 10°	sehr bew. etw. Regen
2/3	8	86	93	N	+ 11,5°	Regen.
3/4	wegen Regen keine Beobachtung.	93	96	NW	+ 8°	Regen.
4/5	8,5	92	95	N	+ 5°	ganz klar.
5/6	8,5	55	90	NW	+ 2°	klar, stark. Thau.
6/7	8,5	90	93	NNW	+ 2°	"
7/8	8,5	90	96	NNW	— 1°	schw. bew. st. Reif
8/9	8,5	62	96	Windstill	— 2°	klar, Reif.
9/10	8	65	96	NNW	0°	"
10/11	7	49	96	—	— 4°	Cirruswolken.
11/12	5,5	40	70	SW		schwach bewölkt.
12/13	5,5	68	68	S	+ 5,5°	bewölkt.
13/14	9	64	80	N	— 4°	klar, Reif.
14/15	8	50	80	N	— 2,5°	schwach bewölkt.
15/16	7,5	52,5	95	O	— 5°	"
16/17	8	60	95	O	— 2,8°	klar.
17/18	8,5	55	95	O	+ 1°	klar, stark. Thau.
18/19	7,5	63	90	N	+ 3°	klar.
19/20	7,5	55	90	N	+ 4°	schwach bewölkt.

3. In Siuah.

20/21		55	90	O	+ 3°	klar.
21/22		55	64	Windstill	+ 6°	klar.
22/23	5,5	52	84	dtto.	+ 10°	klar.
23/24	4	52	80	W	+ 9°	stark bewölkt.
24/25	4	65	87	Windstill	+ 7°	etwas bewölkt.

4. In der Wüste.

25/26	6 in der Nähe eines Salzsees.	60	85	SO	1,5°	klar.
26/27	5,5	49	63	SO	+ 11°	stark bewölkt.
27/28	7	70	93	W	+ 4°	klar.
28/1 M.	8	68	93	NW	— 2°	klar.

Z.	Ozon nach der zehntheiligen Skala.	Luftfeuchtigkeit Abd.	Luftfeuchtigkeit Mg.	Windrichtung in der Nacht.	Minimal-Temperat. vor Sonnenaufgang.	Beschaffenheit des Himmels.
	5 (am Salzsee Sitra.)	57	71	N	+ 6°	stark bewölkt.
	2,5	35	47	SO	+ 14°	„
	3	38	57	Chams. SO	+ 12°	„
	8,5	76	97	Cham. NW	+ 8°	klar, stark. Thau.
	8	57	92	NW	0°	„
	5	56	62	SO	+ 7°	klar.
	5	42	82	SW	0°	klar.
	5 (bei Farafreh)	38	72	N	0°	klar.

5. In der Oase Dachel.

8	4 (Lagerplatz im Freien.)	55	75	N	3°	klar.
9	6 (bei Muth)	58	72	NW (stark)	+ 3°	klar.
0	2 (bei Balat.)	60	75	N	— 4°	durch Sand getr.

6. In der Wüste.

1	2	87	24	NW	+ 6°	st. bew. (in der Nacht einige Regentr.)
2	5	45	84	NW	+ 4°	klar, (etwas durch Sand getrübt.
3	4	42	69	NW	+ 13°	Luft d. Sand getr.

7. Im Palmengarten bei Chargeh.

4	4	70	82	NW	+ 4°	klar.
5	3,5	65	76	S	+ 5	„
6	3,5	49	62	S	+ 11°	„

8. In der Wüste.

7	3	23	63	S (stark)	+ 13°	„
8	wegen Samum k. Beobacht.	47	76	N (stark)	+ 5°	„
9	4,5	57	79	NW	+ 4°	„
0	4	40	40	NO	+ 6°	schwach bewölkt.
1	4,5	40	58	NW	+ 10°	klar.

9. In Esneh am Nil.

1874. April	Ozon nach der zehntheiligen Skala.	Luftfeuchtigkeit Abd.	Luftfeuchtigkeit Mg.	Windrichtung in der Nacht.	Minimal. Temperat. vor Sonnenaufgang.	Beschaffenheit des Himmels.
[illegible]	3	54		NW		klar.
[illegible]	3			NW		"
[illegible]	3			NW		"
[illegible]	3			NW		"
[illegible]	3			NW		"
[illegible]	3			NW		"

10. Auf dem Mittelmeer zwischen Alexandria und Messina.

[illegible]	[illegible]			NW		schön.
[illegible]	[illegible]			NW		"

B. Tagesbeobachtungen

von Sonnen-Aufgang bis Sonnen-Untergang.

([illegible] 12 Stunden).

1. In Dachel.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	Windrichtung.	Maximal-Temperat.	Beschaffenheit des Himmels.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	NW	18	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	NW	18,5	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	NW	21	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	NW	19	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	N	22	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	N	19	klar.
[illegible]	[illegible]		[illegible]	—	"
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Schleier.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21	mit Staub bedeckt.
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	19	"

2. In der Wüste.

[illegible]	[illegible]			32	klar.

Meeresstrand von Norderney, zu Funchal auf Madeira (Prestel), an der Küste bei Sassnitz (Dr. Lender), in Emden (Prestel) auf der Insel Texel,[5]) in der Nähe der Gradirhäuser von Kissingen,[6]) im botanischen Garten von Erlangen neben einer Berieselungsmaschine (Gorup Besanez Annal. Chem. und Pharm. 161 S. 247), sowie auf hohen Bergen beobachtet. Dagegen ergeben sich für die in Städten gelegenen Observatorien durchweg geringere Jahresmittel, so für Aschaffenburg Nr. 6, für Leipzig 4,84 für Zwickau 2,59.

Dem unmittelbaren Vergleich dieser Jahresmittel mit den in der libyschen Wüste gewonnenen Zahlen steht übrigens ein Bedenken gegenüber. Man weiss, dass der atmosphärische Ozongehalt zu verschiedenen Jahreszeiten Schwankungen ausgesetzt ist und dass in Europa z. B. das Maximum auf die Monate März bis Juni, das Minimum auf Oktober bis November fällt.

Die beifolgende von Herrn Forstrath Ebermayer mitgetheilte Tabelle gibt eine Uebersicht der jährlichen periodischen Veränderungen im Ozongehalt der atmosphärischen Luft in Mitteleuropa.

Beobachtungs-Orte.	Januar.	Februar.	März	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septemb.	Oktober	Novemb.	Decemb.
Jährliche Mittelsummen der Wochensummen Bayern	8.80	8.15	8.33	8.30	7.68	7.73	7.33	7.57	7.44	8.25	8.55	8.36
Aschaffenb. Jahrl. Mittel	6.38	6.12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.59	6.43	6.35	6.43	[illegible]	6.80
			Maximum							Maximum		
Wien Jahrl. Mittel	4.3	3.1	3.2	3.2	3.1	2.4	3.3	3.1	4.2	3.6	4.0	4.3
			Maximum							Maximum		
Arakan Jahrl. Mittel	3.9	4.3	[illegible]	3.2	3.1	4.5	4.2	4.6	4.1	3.8	[illegible]	3.3
			Maximum							Maximum		
Emden Jahrl. Mittel	5.4	6.4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6.5	6.2	6.4	6.4	5.5	4.3	4.5
			Maximum							Maximum		

5) Hannoversches Journal für praktische Chemie 102 S. 201.

6) Lender in Deschen's deutsche Klinik 1872 Nr. 13.

Man hat vielfach die Erfahrung gemacht, dass im Allgemeinen bewegte Luft ozonreicher sei, als stille;[7]) allein dieser Satz dürfte nur relative Richtigkeit besitzen. Nach windstillen Nächten fand ich öfters an klaren, thaureichen Morgen No. 7—8, während zuweilen bei heftigem Südoststurm nur No. 2—3 erreicht wurde. Es dürfte demnach in erster Linie die Beschaffenheit und erst in zweiter die Stärke der Luftströmungen einen entscheidenden Einfluss auf den Ozongehalt ausüben.

Als eine wichtige Ozonquelle wurde von mehreren Seiten die Vegetation, namentlich die Wälder angesehen. Schönbein hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass Nadelhölzer grössere Mengen von Ozon erzeugten, als Laubhölzer. Ebermayer[8]) konnte sich trotz vielfacher Beobachtungen nicht von der Richtigkeit dieser Annahme überzeugen, allein er gelangte zum Resultat, dass Luft im Walde und in der Nähe desselben auf unbewaldeter Fläche sich weit ozonreicher zeige, als in solchen Gegenden, die von grösseren Wäldern weit entfernt liegen. Es entging ihm jedoch nicht, dass der Ozongehalt der Luft im Innern geschlossener Holzbestände nicht grösser, sondern im Gegentheil etwas kleiner sei, als auf dem in der nächsten Umgebung der Wälder befindlichen freien Felde. Ebenso bemerkte Ebermayer, dass an allen waldreichen Orten die Luft im Winter ozonreicher als im Sommer sei, dass also der Wald als solcher durch seine Blätter keinen direkten Einfluss ausüben, sondern höchst wahrscheinlich nur durch seine grössere Feuchtigkeit mittelbar als Ozonquelle betrachtet werden könne.[9])

---

7) Lender a. a. O. S. 7.

8) a. angef. Ort. S. 241, 42.

9) Jelinek und Hann Zeitschrift der österr. Ges. für Meteorologie VIII Nr. 23 S 356.

Ozongehalt; während bei entgegengesetzter Luftströmung die mit Wasserdampf fast gesättigte Atmosphäre starken Thau oder Reif und gleichzeitig kräftige Ozonreaction verursachte.

Die von Rohlfs sowohl bei früheren Reisen, als auch während unserer Expedition angestellten Hygrometerbeobachtungen ergeben, dass die Luftfeuchtigkeit in der Wüste um die Mittagszeit weitaus am geringsten ist und daraus dürfte sich auch die am Tage schwächere Ozonreaction erklären lassen. In Europa zeigt sich nicht selten das entgegengesetzte Verhältniss; nämlich am Tage ein grösserer Ozongehalt, als bei Nacht.

Ein nothwendiger causaler Zusammenhang zwischen Feuchtigkeit und Ozonmenge der Atmosphäre scheint übrigens doch nicht zu bestehen, denn man weiss, dass bei starkem Nebel die Luft meist ozonfrei ist. Auch bei bedecktem Himmel oder unmittelbar vor den seltenen Regenfällen während unserer Wüstenreise erhielt ich immer nur schwach gefärbte Reagenzpapiere. Es scheint demnach weniger auf die Menge als auf Beschaffenheit des in der Luft vertheilten Wassers anzukommen.

Durch Beobachtungen in der Nähe der Kissinger Gradirhäuser wurde Dr. Lender zu dem Schlusse veranlasst, dass die rasche Verdunstung von Wasser, namentlich von concentrirten, salzreichen Lösungen von einer reichlichen Ozonerzeugung begleitet sei. Experimentelle Versuche, von Dr. Lender angestellt, sowie die Thatsache, dass am Meer in der Regel kräftige Ozonreaction bemerkt wird, konnten als weitere Belege für diese Vermuthung angeführt werden. Auch H. Struve in Tiflis behauptet, nach einer Mittheilung Prestels,[10]) auf Grund

---

10) Prestel die Winde in ihrer Beziehung zur Salubrität und Morbilität. Emden 1872.

Aggregatzustandes in den andern entstehende Electricität Veranlassung zur Verwandlung des gewöhnlichen Sauerstoffs in Ozon bilden und sollte sich hieraus der ungewöhnlich hohe Ozongehalt der Luft, in welcher Wasser verdunstet oder sich zu Thau und Reif condensirt, erklären lassen?

Die weitere Prüfung dieser Vermuthung durch Physiker und Chemiker dürfte nicht ohne Interesse sein, denn die Ansichten über die Entstehung des atmosphärischen Ozons gehen bis jetzt noch weit auseinander.

Oeffentliche Sitzung

r Vorfeier des Geburts- und Namensfestes Seiner Majestät des Königs Ludwig II.

Der Secretär der mathematisch-physicalischen Classe Kobell veröffentlicht die Namen der neugewählten Mitieder dieser Classe. Es wurden gewählt:

A. Als auswärtiges Mitglied:

Bernhard Studer, Professor der Geologie in Bern und Präsident der schweizerischen geologischen Commission.

B. Als correspondirende Mitglieder:

1) Dr. Paul Du Bois-Reymond, ordentl. Professor der Mathematik an der Universität in Tübingen.
2) Dr. August Kundt, Professor der Physik in Strassburg.

3) Dr. Adolph Wüllner, Professor der Physik am Polytechnikum in Aachen.

4) Dr. Julius Sachs, k. Hofrath und ordentl. Professor der Botanik in Würzburg.

5) Staatsrath Dr. Eduard von Regel, wissenschaftlicher Director des kais. botanischen Gartens in St. Petersburg.

(Die Neuwahlen der andern Classen sind in deren Bulletins erwähnt.)

Verzeichniss der eingelaufenen Büchergeschenke.

Vom naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in Gras:

Mittheilungen. Jahrgang 1873. 8.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien:

a) Abhandlungen. Bd. V. Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum. Von M. Neumayr. 1873. Fol.
b) Jahrbuch. Jahrg. 1874. XXIV. Band. 8.
c) Verhandlungen. 1874. 8.

Vom zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg:

Correspondenz-Blatt. Jahrg. 27. 1873. 8.

Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien:

Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe.
I. Abthlg. LXVIII. Bd.
II. „ LXVII. LXVIII. Bd.
III. „ LXVII. Bd. Jahrg. 1873. 8.

Von der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien:

Jahrbücher. Neue Folge. VIII. Bd. Jahrg. 1871. Der ganzen Reihe XVI. Bd. 1873. 4.

Von der k. k. Sternwarte in Wien:

Annalen. 3. Folge. 20. Bd. Jahrg. 1870. 8.

Von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien:

Medicinische Jahrbücher. Jahrg. 1874. 8.

Von der k. k. Sternwarte in Prag:

Magnetische und meteorologische Beobachtungen im Jahre 1872. 33. Jahrg. 1873. 4.

Von der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau:

Abhandlungen. Abtheilung für Naturwissenschaften und Medicin 1872/73. 8.

Von der deutschen chemischen Gesellschaft in Berlin:

Berichte. 7. Jahrg. 1874. 8.

Vom naturhistorischen Verein in Augsburg:

22. Bericht vom Jahre 1873. 8.

Von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg:

Verhandlungen. Neue Folge. VI. Bd. 1874. 8.

Von der Redaktion des Cosmos in Turin:

Cosmos. No. VI. 1874. 8.

Von der Académie royale des Sciences in Brüssel:

Bulletin. 43e année, 2e série, tom. 37. 1874. 8.

Von der Società dei Naturalisti in Modena:

Annuario. Anno VII. VIII. 1873—74. 8.

Vom R. Comitato geologico d'Italia in Rom:

Bolletino. 1874. 8.

Vom Museum of Comparative Zoology at Harward College in Cambridge, U. S. A.:

Illustrated Catalogue of the Museum No. VII. Revision of the Echini by A. Agassiz. Part. III. IV. 1873. 4.

Vom Museo público in Buenos Aires:

Anales. Entrega X. XI. 1872—73. Fol.

Von der Zoological Society in London:

a) Proceedings. 1873. Part. I. II. 1873. 8.
b) Transactions. Vol. VIII. 1873. 4.

Vom botanischen Verein in Landshut:

›richt über die Vereinsjahre 1872/73. 8.

Von der Geological Survey of India in Calcutta:

Memoirs. Vol. X. 1872. 8.
Records. Vol. V. VI. 1872/73. 8.
Palaeontologia Indica. Memoirs. Serie IX. Vol. I. 1873. 4.
Descriptive Ethnology of Bengal. By Edward Tuite Dalton. 1872. gr. 4.

Von der Société Botanique de France in Paris:

Bulletin. Tom. 20. 1873. 8.
Bulletin. Tom. 21. 1874. 8.

Vom physikalischen Centralobservatorium in St. Petersburg:

Annalen. Jahrgang 1872. 4.
Jahresbericht für 1871 und 1872. 4.

Von der Académie impér. des sciences in St. Petersburg:

Melanges biologiques tirés du Bulletin. Tome IX. 1873. 8.
Repertorium für Meteorologie. Redigirt von Dr. Wild. Bd. III. 1874. 4.

Von der Académie des sciences in Paris:

pte rendus hebdomadaires des séances. Tom. 78. 1874. 4.

Von der Sociedad Antropologica Española in Madrid:

sta. Quaderno 4. 1874. 8.

Von der anthropologischen Gesellschaft in Wien:

heilungen. IV. Band. 1874. 8.

Von der senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a./M.:

andlungen. 9. Bd. 1873. 4.

n der kaiserl. Admiralität Hydrographisches Bureau in Berlin:

Grundlagen der Gausischen Theorie und die Erscheinungen des Erdmagnetismus i. J. 1869. Mit Berücksichtigung der Säkulärvariationen aus allen vorliegenden Beobachtungen von A. Erman und H. Petersen. 1874. 4.

Vom naturforschenden Verein in Riga:

Correspondenzblatt. XX. Jahrg. 1874. 8.

Von der geologischen Commission der Schweizer naturforschenden Gesellschaft in Bern:

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. 10. Lief. Mit 4 Tafeln Profile und Bilder VIII. 1874. 8.

Von der Société Hollandaise des sciences in Harlem:

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome VIII. La Haye 1873. 8.

Von dem koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Institut in Utrecht:

Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1873. 25. Jaarg. 1873. 4.

Von der Société Italiana di scienze naturali in Mailand:

Atti. Volume XVI. 1874. 8.

Vom Herrn C. F. W. Peters in Kiel:

a) Beobachtungen mit dem Bessel'schen Pendel-Apparate in Königsberg und Güldenstein. Hamburg 1874. 4.
b) Astronomische Nachrichten. 75.—82. Band. 1870—73. 4.
c) Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen der Sternwarte von Altona und Kiel. 1873. 4.

Vom Herrn Rudolph Wolf in Zürich:

Astronomische Mittheilungen. XXXIV. XXXV. 1873. 8.

Vom Herrn Bruno Hasert in Eisenach:

Neue Erklärung der Bewegungen im Weltsystem. 1874. 8.

Vom Herrn Haushofer in München:

Die Constitution der natürlichen Silicate auf Grundlage ihrer geologischen Beziehungen nach den neuen Ansichten der Chemie. Braunschweig 1874. 8.

Vom Herrn Hermann Kolbe in Leipzig:

Journal für praktische Chemie. 1873/74. 8.

Vom Herrn Alexander J. Ellis in London:

Algebra identified with Geometry. 1874. 8.

Vom Herrn W. Whrigt in Cambridge:

On the Polarization of the Zodiacal Light. 1874. 8.

Vom Herrn Donato Tommasi in London:

Researches on the preparation of organo-metallic bodies of the $C_n H_{2n}$ series. 1874. 8.

Vom Herrn E. Edlund in Stockholm:

Théorie des phénomènes électriques. 1873. 4.

Vom Herrn L. Rütimeyer in Zürich:

Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Jurformation. 1873. 4.

Vom Herrn C. Settimanni in Florenz:

Supplément a la nouvelle théorie des principaux élément de la Lune et du Soleil. 1871. 4.

Vom Herrn D. Mulder Bosgoed in Harlem:

Bibliotheca ichthyologica et piscatoria. 1873. 8.

Vom Herrn P. Trémaux in Paris:

Principe Universel du mouvement et des actions de la matière. 1874. 8.

Vom Herrn W. Stricker in Berlin:

a) Die Feuerzeuge. 1874. 8.
b) Der Blitz und seine Wirkungen. 1872. 8.

löste sich in eine schwach opalisirende Flüssigkeit. Nach 1—2 Stunden war der grösste Theil gelöst. Längere Einwirkung, ebenso eine Steigerung der Temperatur auf +35 bis +35° C. schienen ohne weitere Wirkung zu sein. Dass bei derartigen Peptonisirungsversuchen ein Theil der Eiweisskörper grössere Resistenz zeigt und nicht in Lösung geht, ist längst bekannt. Die filtrirten Lösungen gaben alle Reactionen der Peptone in vollkommener Schärfe.

Die Lösungen wurden nicht gefällt durch verdünnte Mineralsäuren, Kupfersulfat und Eisenchlorid, und blieben beim Kochen völlig klar, gefällt dagegen durch Quecksilberchlorid (nach der Neutralisation), durch Quecksilberoxyd- und -oxydulsalze, mit Ammoniak versetztes Bleiacetat, Silbernitrat und durch Gerbsäure; Blutlaugensalz rief in der mit Essigsäure angesäuerten Lösung nur eine Trübung hervor. Mit Kupferoxyd und Kali gaben sie prachtvoll blaue Lösung; mit dem Millon'schen Reagens gekocht, rothe Flocken, mit Salpetersäure gekocht, färbten sie sich gelb. Alcohol erzeugte nur in grossem Ueberschusse flockige Fällung.

Aufgequollenes Fibrin mit 0,2 procentiger Salzsäure allein behandelt, hatte sich nach mehrstündiger Einwirkung äusserlich wenig verändert und seine flockige, halb opake Beschaffenheit nicht verloren.

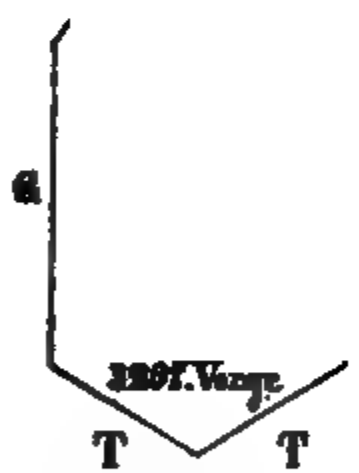
Auf Amygdalin wirkte das Ferment nicht ein.

Mit weiteren Versuchen zur Reindarstellung des Fermentes, welche jedoch nach meinen bisherigen Erfahrungen sehr viele Schwierigkeiten darbietet, bin ich gegenwärtig beschäftigt.

---

b

b



a'

III

wurden durch kurzes Erwärmen mit rauchender Salpetersäure geätzt. Hierauf waren die Oktaëderflächen, wie ich unter dem Mikroskop bei auffallendem Lichte beobachten konnte, mit zahlreichen sehr kleinen aber scharf ausgebildeten drei- und gleichseitigen Vertiefungen bedeckt, welche gegen die Oktaëderfläche selbst umgekehrt lagen, genau so, wie es bei den Aetzeindrücken des Alauns der Fall ist (Fig. III). Dieselben sind demnach entweder auf ein Pyramidenoktaëder oder auf das Granatoëder zurückzuführen. Die Würfelflächen hingegen wiesen keine deutlichen Aetzeindrücke auf, was vielleicht von ihrer allzu geringen Ausdehnung herrührte.

Herr Zittel hielt einen Vortrag:

„Ueber Gletscher-Erscheinungen in der bayerischen Hochebene".

Nachdem im ganzen Alpengebiet der Schweiz, des südöstlichen Frankreichs und Ober-Italiens eine ehemalige beträchtliche Ausdehnung der Gletscher während der Eiszeit nachgewiesen werden konnte, durfte man mit grosser Wahrscheinlichkeit auch in den östlichen Alpen ähnliche Erscheinungen erwarten. Es liegen in der That auch bereits zahlreiche Beobachtungen vor, welche wenigstens über einzelne alte Gletschergebiete ziemlich genauen Aufschluss gewähren. Namentlich hat Südtyrol die Aufmerksamkeit schon frühe auf sich gezogen und hier schliessen sich den älteren Untersuchungen von Simony[1]), Emmerich[2]) und Trinker[3]) in neuester Zeit die Arbeiten von Klipstein[4]), Pichler[5]), Götsch[6]), Gredler[7]), Fuchs[8]) und Gümbel[9]) an. Auch im Salzkammergut und in den östlichen österreichischen Alpen

1) Mittheilungen des österreich'schen Alpenvereins 1. Bd. 1863. S. 178—181.

2) Geognost. Mittheilungen in Schaubach's Deutsche Alpen IV. S. 23. 124 und 191.

3) Jahrb. k. k. Reichsanst. II. S. 74.

4) Beiträge zur geolog. und topogr. Kenntniss der östl. Alpen. II. 1. Abthlg. 1871. S. 59—64.

5) Neues Jahrbuch von Leonhard und Geinitz 1872. S. 103.

6) Zeitschr. des deutschen Alpenvereines I. S. 563.

7) Programm des Gymnasiums in Botzen 1868.

8) Naturforscher Bd. VI. S. 6.

9) Sitzgsber. k. bayr. Ak. der Wissensch. 1872. S. 224.

Hypothese hinsichtlich der Mitwirkung von Wasserfluthen beim Absatz des erratischen Diluviums in den östlichen Theilen von Oberbayern zutreffend ist.

Das Verdienst zuerst auf wohlerhaltene Moränen in der bayerischen Hochebene aufmerksam gemacht und die ungefähre Verbreitung der einstigen Gletscher daselbst nachgewiesen zu haben, gebührt Herrn Hauptmann H. Stark.

In einer kurzen Abhandlung[21]) über „die bayerischen Seen und die alten Moränen" erläutert Stark eine ideale Uebersichtskarte von Süd-Ost-Bayern zur Eiszeit. Der frappante Gegensatz der tafelförmigen Ebene bei München mit dem hügeligen Gelände weiter im Süden bis zum Fuss des Gebirges wird hervorgehoben und mit feinem Blick lediglich nach den topischen Verhältnissen der Verlauf der Erdmoränen und die Erstreckung der alten Gletscher festgestellt. Vergleicht man die Stark'sche Beschreibung und die derselben beigefügte Karte mit der meisterhaften Schilderung des „Moränen-Landschaftstypus" von Desor[22]), so kann man nicht leicht an der Richtigkeit der von Stark vertretenen Deutung unseres südbayerischen Hügellandes zweifeln. Der Geologe wünscht jedoch ausser dem landschaftlichen Charakter noch strengere Beweise für die Existenz der diluvialen Gletscher, denn so werthvolle Dienste eine topographische Karte mit guter Terrainzeichnung bei geologischen Aufnahmen leisten kann, so führt doch die oberflächliche Gestaltung hin und wieder auch irre und wird ohne sorgsame Untersuchung des Bodens nur mit Vorsicht zu verwerthen sein. Solche auf die geologische Beschaffenheit der Diluvialgebilde gestützte Beweise vermisst man um

---

21) Zeitschrift d. deutsch. Alpenvereins Bd. IV. S. 67—78. 1873.

22) Die Moränen-Landschaft. Vortrag gehalten in der allgem. Sitzung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen. August 1873.

ebene, sowie in das Gebirge war die Jahreszeit bereits zu weit vorgeschritten. Obwohl sich demnach meine Untersuchungen nur auf einen Theil des sehr ausgedehnten mit Gletscherwirkungen versehenen und von Glacialschutt bedeckten Gebietes erstrecken, so erschienen sie mir doch der Veröffentlichung werth, denn sie liefern den unzweideutigen Beweis von dem Vorhandensein und der ungefähren Ausdehnung der ehemaligen Gletscher und gewähren namentlich über die Beziehungen der Eiszeitgebilde zu jenen der übrigen Diluvial-Ablagerungen neue und unerwartete Aufschlüsse. Eine umfassende Specialuntersuchung des gesammten Gebietes würde Monate erfordern, sicherlich eine Menge neuer Belege an das Tageslicht bringen, aber voraussichtlich die schon jetzt gewonnenen Anschauungen nicht in wesentlichen Punkten umgestalten. Nachdem einmal der Verlauf der Endmoräne wenigstens theilweise festgestellt und der Gletscherboden sowohl im Innthal, als auch in der Hochebene nachgewiesen ist, dürfte sich schon mit Hülfe einer guten topographischen Karte, sowie mit den durch Gümbel's geognostische Untersuchungen bekannten Thatsachen das Gletschergebiet des bayerischen Gebirges und dessen Vorlandes ungefähr umgrenzen lassen.

Südlich von München ist der Charakter der Moränenlandschaft in dem Landstrich, welcher zwischen dem Gebirg und einer im Norden durch eine ungefähr von Pfaffenhofen über Leutstätten, Schäftlarn, Endlhausen, Egmating nach Ebersberg gezogenen Grenzlinie liegt, in der Oberflächenbeschaffenheit am bestimmtesten ausgeprägt. Jede mit Terrainzeichnung versehene Karte in etwas grösserem Massstabe zeigt, wie sich aus der fast tafelförmigen Münchener Hochebene plötzlich ein Hügelzug erhebt, hinter welchem die Landschaft ihren Character sehr auffällig verändert. Statt der einförmigen, nur zuweilen durch Thaleinschnitte unterbrochenen Fläche beginnt hinter dem erwähnten Höhen-

armen Gegend, bald spurlos verschwunden sein. Die Mehrzahl der erratischen Blöcke stammt aus Tyrol und zwar aus dem Oetzthal. Ihr Transport durch Hochfluthen über die 5—5000 Fuss hohen Pässe der bayerischen Alpen ist absolut undenkbar; ihre Anwesenheit überhaupt nur durch Gletscher zu erklären.

Die Endmoräne

ist auf der Stark'schen Karte von Ober-Pfaffenhofen (östlich vom Ammersee) an bis zur österreich'schen Grenze verzeichnet. Sie bildet zwei durch eine tiefe, in der Nähe von Miesbach endigende Bucht getrennte Halbbogen, von denen der westliche die Endmoräne des Isargletschers bildet und das Gebiet des Würmsee und Ammersees umspannt, während der östliche dem eigentlichen Inngletscher angehörige Bogen von Miesbach dem Teufelsgraben entlang über Gross-Helfendorf, Egmating, Kirchseeon nach Ebersberg zieht und sich von da an noch weiter über Haus, Mattenbett, Haag bis Gars am Inn verfolgen lässt. Von Pfaffenhofen bis Ebersberg ist der Verlauf der Endmoräne durch die Oberflächenbeschaffenheit so bestimmt angedeutet, dass hier keine Täuschung möglich ist. Die Stark'sche Karte liefert darüber ein genaues Bild, dem ich Nichts Wesentliches beizufügen habe. Es verdient übrigens Beachtung dass die Hauptzüge der Findlingsblöcke sowohl östlich, als westlich vom Starnberger-See in zurückspringenden Buchten der Endmoräne endigen. Möglicherweise entsprechen sie ehemaligen Mittelmoränen. Hinsichtlich der Zusammensetzung unterscheidet sich die Endmoräne von der Grundmoräne hauptsächlich durch die beträchtliche Menge grösserer, theils scharfkantiger, theils etwas abgerundeter Blöcke, welche zwischen feinerem Schutt eingestreut sind, im Uebrigen findet man in beiden die nämlichen Gesteine und diese auch so ziemlich in gleicher Ver-

aufgeschlossen unmittelbar links neben der Eisenbahn, einige hundert Schritt südlich vom Bahnhof bei Mühlthal, ferner zwischen Leutstetten und Wangen, bei Hohenschäftlarn, auf der Dinghartinger Höhe im Strasseneinschnitt, sodann weiter südöstlich im Dorfe Linden. Die Endmoräne des Inngletschers wurde bei Kirchseeon durch Kiesgruben stark angeschnitten, sie ist ausserdem auf der Reut nördlich von Ebersberg, bei Haus und Mattenbett u. a. O. gut entblösst. Sie besteht auch hier aus Blocklehm und gekritzten Geschieben, allein in der Vertheilung des Materials lässt sich eine Verschiedenheit vom westlichen Moränenbogen wahrnehmen. Die krystallinischen Gesteine herrschen entschieden vor und zwar stellen sich jetzt Glimmerschiefer, Granit und weisser Quarz besonders reichlich ein, während die Hornblende- und Granatgesteine sowie Kalksteine etwas sparsamer auftreten. Bei Kirchseeon liegen mächtige Blöcke von Diluvialconglomerat im Moränenwall; sie sind selten ganz scharfrandig, sondern wie die meisten übrigen Blöcke etwas an den Ecken und Kanten abgerundet.

In dem bisher beschriebenen Moränengebiete erlangt der Löss nirgends eine nennenswerthe Entwickelung, dagegen findet man sehr häufig am äusseren Rand der Endmoräne Lössablagerungen von mässiger Mächtigkeit, welche sich zuweilen auf ansehnliche Strecken in der Ebene ausdehnen. Solchen ausserhalb des Gletschergebiets gelegenen Löss benützt man bei Grossaichenhausen, bei Pasing, bei Berg am Laim, bei Bogenhausen a. a. O. als Material zur Ziegelfabrikation.

Der Gletscherboden

konnte in der Hochebene von keinem der früheren Beobachter nachgewiesen werden, was sich leicht durch den Umstand erklären lässt, dass der ehemalige Eisstrom bei seinem Austritt aus dem Gebirge die Ebene bereits mit einer ziemlich

Einen zweiten, wichtigeren Punkt, wo der Isargletscher seinen Boden in unverkennbarer Weise gezeichnet hat, entdeckte ich mit Baron von Barth bei Schäftlarn, 5 Stunden südlich von München. Dem stattlichen Benedictinerkloster gegenüber am rechten Isarufer steht die feste diluviale Nagelfluе in steilen Felswänden an und wird in ansehnlichen Brüchen als Baustein gewonnen. Hat man der Strasse nach Strasslach folgend die Höhe des Plateaus erreicht, so sieht man im obersten Steinbruch unmittelbar über der Nagelfluе eine Ablagerung von zähem gelblichem Lehm mit sparsam eingestreuten, deutlich geritzten Geröllen. Die Arbeiter hatten zufällig eine Fläche von vielleicht 12 □ Fuss abgeräumt und hier sah man wie sich unter der schützenden Lehmdecke die Gletscherwirkungen in wundervoller Deutlichkeit erhalten hatten. Die oberste Schicht der Nagelfluе war vollständig abgeschliffen, die Gerölle des erhärteten Conglomerats erschienen wie mit einem Messer durchschnitten und die ganze Oberfläche war mit dicht gedrängten, parallelen scharfen Kritzen bedeckt, welche insgesammt in südnördlicher Richtung verliefen. In kleiner Entfernung unterhalb dieses interessanten Aufschlusses hört die Endmoräne auf, welche hier unwiderleglich die in ansehnlicher Mächtigkeit entwickelten Bänke des älteren, geschichteten Diluviums überlagert[23].

Für die bisherige Schilderung der Gletschererscheinungen im südbayerischen Hügelland wurden ausschliesslich

[23] Auch im Innern des Gebirges bei Berchtesgaden wurde im verflossenen Sommer, wie mir Herr Prof. von Siebold mittheilt, der frühere Gletscherboden durch Herrn Prof. Alexander Braun aus Berlin entdeckt. Man hatte am Kälberstein beim Bau einer Villa den rothen Alpenkalk freigelegt und konnte auf dessen polirter Oberfläche deutlich die Gletscherstreifung wahrnehmen. Auch geritzte Geschiebe erhielt ich durch Prof. von Siebold vom Lochstein bei Berchtesgaden.

unverkennbaren Gletscherspuren ist dagegen gerade der dem Inn benachbarte Theil der bayerischen Hochebene überreich. Nirgends finden sich Findlingsblöcke massenhafter als unmittelbar am Fusse des Gebirges zwischen dem Inn und Chiemsee[26]), oder zu beiden Seiten des Flussthales selbst. Obwohl die Blöcke sorgsam aufgelesen werden und sich wegen ihrer vielfachen Verwendbarkeit von Jahr zu Jahr vermindern, so findet man sie doch namentlich auf dem rechten Innufer zwischen Wasserburg und Kraiburg auf dem Plateau noch in reichlicher Menge umherliegen. In späterer Zeit werden freilich die fast ganz aus erratischen Blöcken gebauten Bauernhöfe den Hauptbeweis für die Verbreitung derselben liefern müssen[27]).

Auch mit Gletscherritzen bedeckte Geschiebe und Blöcke liegen in grosser Menge theils in den Kiesgruben im Hügelland (z. B. bei Urlating, Grünthal, Buchsee u. s. w.) theils in den oberen Lagen der steilen Kieswände des Innthals selbst. Diese oft nahezu senkrecht abfallenden, mehrere hundert Fuss mächtigen, natürlichen Wände und noch besser die frischen beim Eisenbahnbau hergestellten grossartigen Einschnitte an der rechtseitigen Innleiten zwischen Station Gars und der neuen Brücke beim Auer gestatten einen klaren Einblick in die Zusammensetzung der Diluvialgebilde. Unmittelbar über dem tertiären „Flinz", welcher am linken Ufer mehrfach zu Tage tritt folgt geschichtetes Diluvium, bestehend aus lockerem Kies mit vereinzelten Sand- und Lehmstreifen. Die Gerölle sind fast ohne Ausnahme vollständig abgerundet und die Oberfläche der Kalksteine trüb.

---

26) Näheres über die Verbreitung erratischer Blöcke in Südbayern findet man in Gümbel's geognost. Beschreibung des bayerschen Alpengebirges und seines Vorlandes S. 798 - 800.

27) Ein wahres Museum der verschiedensten erratischen Gesteine bieten z. B. die ungetünchten Wände des stattlichen Hauses von Sebastian Freiberger in Schambach.

vielen Kiesablagerungen zwischen Salzburg und Laufach. Auch dort wechseln „formloser Moränenschutt mit geschichtetem Geröll ab, welch letzteres deutlich die Mitwirkung des Wassers erkennen lässt". Ebenso beschreibt Bach[30] aus der Gegend von Biberach diluviale durch Wasser und Eis niedergeschlagene Gebilde, welche ausserhalb der deutlichen Endmoräne liegen und welche Bach einer älteren Eiszeit zuschreibt, ohne jedoch für diese Ansicht ganz stichhaltige Gründe beizubringen.

Der im Innthal so mächtig entwickelte Löss wird demnach gegen Ende der Eiszeit zum Absatz gelangt sein, nichts Anderes als der feine, durch Wasserfluthen aus den Moränengebieten fortgeschaffte Gletscherschlamm. Die allerdings vereinzelt selten vorkommenden organischen Ueberreste reden dieser Ansicht das Wort. Unter den von Gümbel[31] aufgezählten Lössmollusken befinden sich zwar vorzugsweise noch heute in der bayerischen Hochebene vorkommende Formen, allein nach einer freundlichen Mittheilung Prof. Sandberger's haben sich neuerdings im Löss bei Passau in einer Tiefe versteinte Varietät von Pupa doliam Drp. sowie Valvata alpestris Blum. gefunden; zwei specifisch alpine Arten. Einen ausschliesslich arctischen Character trägt die im Löss vorkommenden Säugethiere. Sie finden sich im südlichen Bayern weit seltener als z. B. im Rheinthal, allein an einiger Stelle, eine Ziegelgrube neben dem Kronberger Hof bei Aschaff hat im Jahr 1868 eine überraschend reiche Ausbeute geboten. Diese bemerkenswerthe Fundstelle liegt etwa eine Meile ausserhalb der Endmoräne des Inngletschers auf dem linken Inntaler zwischen Gars und Kraiburg.

---

30. Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte 1869. S. 123—125.

31. l. c. S. 79.

Skelettheile übrigens durch ein schwach bewegtes Wasser zerstreut worden sein, denn sie befanden sich nicht mehr in ihrer natürlichen Lage, sondern waren über eine Fläche von ungefähr 10 Quadratmeter vertheilt.

Ausser diesem Skelet von Rhinoceros tichorhinus lieferte die nämliche Grube noch 4 Backenzähne[31]) und 2 Stosszähnchen eines ganz jugendlichen Individuums von Mammuth (Elephas primigenius Blumb.). Die beiden vollständigen Backenzähne haben eine nur 105 mm. lange und 50 mm. breite Kaufläche bei einer Höhe des ganzen Zahnes von 80 mm. Die kleinen Stosszähne messen, obwohl sie vollständig von der Spitze bis zu der ausgehöhlten Basis erhalten sind nur 220 – 230 mm.

Unter einer kleineren Anzahl vereinzelter Knochen fanden sich ferner von

Equus caballus. (Pferd) ein metatarsus mit zugehörigem Griffelbein, ausserdem mehrere Fragmente von Röhrenknochen.

Bos ? priscus. Boj. Fragmente von humerus, tibia und eine Klauenphalange.

Cervus elaphus. L. (Edelhirsch) ein sehr grosses Geweihfragment.

Von Cervus tarandus L. (Rennthier) gleichfalls mehrere Geweihstücke.

Eine schöne Geweihstange erhielt ich später aus dem Löss von Rott bei Neumarkt im Innviertel. Unter den aufgezählten Arten weisen Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius und Cervus tarandus auf ein kaltes Klima während der Lössbildung hin.

Nach dem Abschmelzen der Gletscher und nach dem Absatz des Löss sind offenbar noch bedeutende Veränderungen in der Oberflächenbeschaffenheit eingetreten. Ins-

31) Zwei derselben waren in viele Splitter zerbrochen.

kamen noch immer ansehnliche Wassermassen aus dem Gebirge, welche die oben genannten Thäler einschnitten.

Im Gebiete des Isargletschers haben spätere Wasserfluthen das charakteristische Bild der Moränenlandschaft zwar nur wenig verändert, aber doch mehrfach deutliche Spuren hinterlassen. Die schon früher genannten Trockenthäler, der Teufelsgraben zwischen Rosenheim und Holzkirchen, das Föggenbeurer Trockenthal, das bei Aufhofen beginnende und bis gegen Oberhaching erkennbare Gleisenthal deuten offenbar auf ehemalige, mit der Gletscherzeit in Verbindung stehende Wasserläufe hin. Ausserdem zeigen sich im ganzen Gletschergebiet da und dort über dem Grundmoränenschutt Kiesschichten, welche nur wässerigen Ursprungs sein können, ja bei Thanning besteht einer der höchsten Hügel der ganzen Umgegend lediglich aus zusammen geschwemmten Rollsteinen.

Wie kommt es nun, dass das Moränengebiet des Inngletschers durch entfesselte Wasserfluthen gänzlich durchwühlt wurde, während jenes des Isargletschers nur mässige Wasserwirkungen erkennen lässt und seine ursprüngliche Gestaltung fast unversehrt überliefert hat? Zur Erklärung dieser Thatsache ist es erforderlich, sich ein ungefähres Bild von den beiden Gletschern während der Eiszeit zu machen. Schon Stark[32]) hat das erratische Hochgebirgsdiluvium (Gümbel's Hochgebirgsschotter und Hochfluthgerölle) treffend mit den Gletschererscheinungen in der Ebene in Verbindung gebracht und aus der Verbreitung dieser Gebilde die Folgerung gezogen, dass sich von dem Hauptgletscher, welcher das ganze Innthal nebst den tributären Seitenthälern und den östlichen Theil der bayerischen Hochebene erfüllte, Seitenarme abzweigten, welche gewisse niedrige Joche überschritten und so durch die bayerischen Alpen nach der

32) l. c. S. 69.

Entstehungsweise hin. In den Steinbrüchen zwischen Starnberg und Mühlthal, bei Maising, überhaupt in der ganzen Nachbarschaft des Würmsee besteht die Nagelflue und der lose Schotter fast ausschliesslich aus Kalkgeröllen, und auch bei München herrscht Kalkstein noch entschieden vor, obwohl sich hier krystallinische aus den Alpen stammende Gerölle schon häufiger einstellen[37]). Diese letzteren überwiegen mehr und mehr, je weiter man nach Osten geht. Schon die Kiesgruben bei Dingharting, Sauerlach, im Ebersberger Forst u. s. w. enthalten vorwiegend kristallinische Gesteine. Hinsichtlich der Gesteinsbeschaffenheit unterscheidet sich in dieser Gegend der Moränenschutt kaum von seiner geschichteten Unterlage.

Versteinerungen sind bis jetzt aus dem älteren Diluvium nicht bekannt.

Es muss auffallen, dass in einem geologisch so einheitlichen Gebiete, wie es die schwäbisch-bayerische Hochebene bildet, in Würtemberg die Gletscher auf tertiärer, in Bayern auf quaternärer Unterlage ruhen sollen. Bei Durchsicht der Probst'schen Abhandlung drängt sich indess die Vermuthung auf, dass die Verschiedenheit vielleicht weniger in der Natur, als in der Auffassung der Beobachter begründet sein dürfte. Probst beschreibt ebenfalls mächtig entwickelte diluviale Nagelflueablagerungen, welche unmittelbar auf tertiären Gesteinen liegen und namentlich den freigelegten bogenförmigen Tertiärrand krönen[38]) aber auch in der eigentlichen südlichen Moränenlandschaft vorkommen. Erst über

---

37) Auch Gümbel erwähnt (Geogn. Beschreib. S. 796) dass sich in der Zusammensetzung der Geröllmassen bereits eine Absonderung der verschiedenen Alpengebiete erkennen lasse, welche mehrere frühzeitig bestehende verschiedene Flussgebiete vermuthen lasse.

38) l. c. S. 62 u. s. w.

Bayern die Unterlage des Gletscherschuttes bildet, sondern ist entweder durch Verkittung von Gletscherschutt oder von jüngerem, auf wässerigem Wege beim Abschmelzen der Gletscher gebildeten Geröll entstanden. Beide Fälle kommen in Bayern gar nicht selten vor und ich würde dieser Erklärungsweise um so eher den Vorzug geben, als bis jetzt weder aus Würtemberg, noch aus Bayern triftige Belege für zwei, durch eine längere Unterbrechung und durch mächtige fluviatile Ablagerungen getrennte Gletscherperioden vorliegen.

In der bayerischen Hochebene halte ich es für erwiesen, dass der Eiszeit eine Periode heftiger Ueberfluthung vorherging, während welcher ungeheuere Geröllmassen die Unebenheiten des bereits von Thälern durchfurchten Tertiärbodens ausfüllten und dem später folgenden Gletscher einen ebenen Untergrund schufen. Die Zusammensetzung des älteren Diluviums, das reichliche Vorkommen von krystallinischen, aus den Central-Alpen stammenden Geröllen, bildet freilich ein bis jetzt nicht genügend zu lösendes Problem.

Aus den bisherigen Erörterungen ergibt sich für die Diluvialgebilde im oberbayerischen Hügellande folgende Gliederung:

A. Praeglaciale Zeit:

Loses geschichtetes Diluvialgeröll oder feste Nagelflue im Westen vorzugsweise aus kalkigen, im Osten mehr aus krystallinischen Gesteinen bestehend. Gletscherschliffe bis jetzt nicht beobachtet, ebenso Versteinerungen unbekannt.

B. Eis-Zeit:

a. Grosse Gletscher. Erratisches Diluvium. Kies mit geritzten Geschieben; Findlinge. Blocklehm.

:undmoränen, Endmoränen. Geritzter Gletscher-
›den. Moränenlehm.

b. Löss und Lehm innerhalb und namentlich ausser-
lb des ehemaligen Gletschergebietes. Alpine und noch
zt in Südbayern lebende Conchylien. Elephas primi-
nius, Rhinoceros tichorinus, Cervus tarandus, Cervus
›phus, Bos ? priscus, Equus Caballus.

C. Postglaciale Zeit:

Jüngerer geschichteter Kies über dem erratischen
luvium. Torfmoore mit Betula nana, Salix herbacea und
·yas octopetala.

Einfurchung der heutigen Flussbette der Ammer,
ürm, Isar, des Inn, der Salzach sowie der kleinern
n Süd nach Nord ziehenden Thäler.

---

vollständig vorliegen, oder sie zeigen in dieser Hinsicht Lücken (München) während allen anderen meteorologischen Elementen fortgesetzt die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Aber selbst an jenen Orten, von welchen langjährige Reihen von Gewitterbeobachtungen veröffentlicht wurden, flössen diese Zusammenstellungen mit wenigen Ausnahmen nicht jenen Grad von Vertrauen ein, welchen die übrigen Angaben beanspruchen können.

Dies rührt daher, dass nur in den wenigsten Fällen der Begriff „Gewitter" scharf fixirt wurde. Während man unter der Rubrik „Gewitter" das einemal die Anzahl der „Gewittertage" findet, so zählen andere die einzelnen Gewitter. Aber auch hiebei macht sich wieder eine Verschiedenheit geltend, indem manche nur dann ein Gewitter notiren oder in die Zählung mit aufnehmen, wenn sie Blitz und Donner wahrnahmen und zugleich an dem Beobachtungsorte Regen oder Hagel gefallen ist, während andere die letztere Bedingung unbeachtet lassen und wieder andere sogar jedes ferne Gewitter, wie es sich nur durch Wetterleuchten zu erkennen gibt, mit einrechnen.

Der richtigste Maasstab ist gewiss der von dem Wiener Meteorologencongress aufgestellte, wonach man nur einen Tag, an welchem der Donner hörbar ist als Gewittertag zu zählen hat. Diesem Grundsatze habe auch ich da, wo ich die Auszüge aus den täglichen Beobachtungen gemacht habe, allenthalben gehuldigt. Um jedoch für den Einfluss, welchen die verschiedene Art der Zählung äussern kann, einen Maasstab zu gewinnen, wurden in einem Anhange einige Reihen mitgetheilt, welche die unter den verschiedenen Gesichtspunkten ermittelten Zahlen neben einander zeigen.

So lange an einem und demselben Orte derselbe Modus der Aufzeichnung und Zählung festgehalten wird, bleibt es für eine Untersuchung wie die vorliegende ziemlich gleich-

vollständig vorliegen, oder sie zeigen ir
Lücken (München) während allen andere
Elementen fortgesetzt die gleiche Aufz
wurde.

Aber selbst an jenen Orten,
Reihen von Gewitterbeobachtung
flössen diese Zusammenstellungr
nicht jenen Grad von Vertrauen an
gaben beanspruchen können. ichnet

Dies rührt daher, da darstell
der Begriff „Gewitter" sel er Württen
unter der Rubrik „Gew en wurde, ein
„Gewittertage" findet, s zeigt. Es kan
witter. Aber auch en, dass die Art d
schiedenheit geltend Veränderung erfahr
notiren oder in di neuere Reihe nicht m
und Donner wahr halb wurde auch die ä
orte Regen od Untersuchung mit aufgen
letztere Bedin zum Abdrucke gebracht
gar jedes ferr und sonst leicht ganz verlor
zu erkenne Wiener Beobachtungen zeige
Der der dreissiger Jahre eine solche pl
Meteorol dass ich eine ähnliche Aende
Tag, a oder Zählung vermuthen
zähler
die A von Klagenfurt, welche H
alle von Kärnthen[1])" anführt, hal
die Zahlen mit jenen, welche ma
st Centralanstalt unter den Rubri
g Anzahl der Tage mit Gewitter
Form der Niederschläge" erhält
Übereinstimmung zu bringen sind. Ic
Klagenfurt ganz ausgeschlossen.

1) Jahrb. d. naturhist. Landesmus. in Kärnthen. 1

im Allgemeinen sehr gewitterreichen Jahre doch auffallend verschont bleiben kann.

Solche Zufälligkeiten müssen sich mehr und mehr verwischen, je umfangreicher das Gebiet ist, über welches sich die Untersuchung erstreckt.

Wollte man nun ganz strenge zu Werke gehen, so hätte man, um die relative Häufigkeit der Gewitter während einzelner Jahre zu ermitteln, in folgender Weise zu verfahren:

Man müsste für sämmtliche Orte den nämlichen — nicht nur einen gleich langen — Zeitraum wählen, und dann berechnen, welchen Bruchtheil die in jedem Jahre an einem bestimmten Orte beobachteten Gewittertage von der Gesammtsumme der in dem ganzen Zeitraum daselbst verzeichneten Gewittertage bilden. Diese Zahl gäbe die „relative Häufigkeit der Gewittertage" für das betrachtete Jahr und den betreffenden Ort.

Wären nun die Stationen über das in Untersuchung gezogene Gebiet vollkommen gleichmässig vertheilt, so hätte man die sämmtlichen Relativzahlen zu addiren und durch die Summe der Stationen zu dividiren.

Dieses Verfahren setzt jedoch unbedingt voraus, dass sowohl die Aufzeichnungen allenthalben genau nach denselben Grundsätzen gemacht als auch die Beobachtungsorte ziemlich gleichförmig vertheilt seien, so dass sämmtlichen Angaben das gleiche Gewicht zukommt.

Diese Voraussetzungen waren bei dem mir zu Gebote stehenden Materiale durchaus nicht erfüllt, ich zog es deshalb vor auf jeden complicirteren Modus der Rechnung zu verzichten, der ohne willkürliche Annahmen nicht durchführbar gewesen wäre, da das den einzelnen Reihen beizulegende Gewicht sowohl wegen der ungleichen Zuverlässigkeit als auch wegen der ungleichförmigen geographischen Vertheilung der Stationen ziemlich verschieden zu wählen gewesen wäre. Unter solchen Umständen schien das oben beschriebene

werden, während wir die in den einzelnen Jahren 1, 2 ... ν an sämmtlichen Stationen zusammengenommen beobachteten Gewitter s_1 s_2 ... s_ν nennen wollen. Sind nun an einem Orte m in einem Jahre ξ die Beobachtungen ausgefallen, während sie von sämmtlichen anderen Orten vorliegen, so findet man die wahrscheinliche Zahl x der auf diese Station treffenden Gewitter in folgender Weise: Man bildet zuerst die Summe der an den übrigen Stationen in dem Jahre ξ beobachteten σ_ξ so besteht zwischen der diesem Jahre zukommenden wahrscheinlichen Summe $s_\xi = \sigma_\xi + x$ und den übrigen Grössen die Proportion

$$s_\xi : \sigma_\xi = \Sigma S : \Sigma S - S_m$$

$$\text{woraus } s_\xi = \sigma_\xi \cdot \frac{\Sigma S}{\Sigma S - S_m} = \sigma_\xi \cdot x$$

$$\text{und } x = \sigma_\xi \frac{S_m}{\Sigma S - S_m} \text{ folgt.}$$

Sind an mehreren Stationen die Beobachtungen ausgefallen, so kann man ein analoges Verfahren zu deren Ergänzung anwenden, wobei natürlich der Werth des Resultates sich um so mehr vermindert, je grösser die Anzahl dieser Lücken ist. Jederzeit hat man zur Erlangung der Summe s die direct ermittelte σ mit einem Coefficienten x zu multipliciren, der sich nach dem eben angeführten Gedankengang mit Leichtigkeit bestimmen lässt.

Schliesslich mussten aber auch noch die einzelnen Abschnitte mit einander vergleichbar gemacht werden. Dies wurde dadurch ermöglicht, dass immer mehrere Jahrgänge den benachbarten Abschnitten gemeinsam sind.

Indem ich nun die sämmtlichen Zahlen des ersten und dritten Abschnittes beziehungsweise mit Coefficienten multiplicirte die so bestimmt wurden, dass die schliesslich erhaltenen

ein Kunstgriff angewendet werden, um die beiden an verschiedenen Orten beobachteten Reihen mit einander zu verknüpfen. Es wurde nämlich der Factor gesucht, mit dem man die Beobachtungen von Gurzeln zu multipliciren hat, damit die Summe aller daselbst d. h. der während der Jahre 1767—1784 verzeichneten Gewittertage zu der Summe der von 1785—1802 in Sutz beobachteten in dem selben Verhältnisse stehe, wie die entsprechenden Gesammtsummen für die beiden während dieser Zeiträume ununterbrochen vertretenen Stationen Basel und Kremsmünster. Diese Zahl ergab sich nahezu gleich 1,4 d. h. es fand sich, dass Gurzeln verhältnissmässig ärmer an Gewittertagen ist als Sutz. Es wurden desshalb sämmtliche für Gurzeln ermittelten Zahlen um da 0,4 fache ihres Werthes vermehrt, was in der

sammen 1929 waren, woraus sich die Werthe von x mit Leichtigkeit ergeben.

Zur Ermittelung der Relativzahlen wurden sämmtliche Summen mit 2,05 multiplicirt. Es betrug nämlich die während der Jahre 1800 bis 1804 an den Stationen der Gruppe I notirten (beziehungsweise interpolirten) Gewitter 454, die entsprechende Summe für die unter II fallenden Stationen 932, woraus sich $\frac{932}{454} = 2{,}05$ ergibt. Hinsichtlich der in Klammer gesetzten Zahlen für Kremsmünster muss ich auf den nächsten Abschnitt verweisen.

II

Der Abschnitt II umfasst den Zeitraum von 1800 bis 1842 und enthält die Beobachtungen von Mailand, Innsbruck, Karlsruhe, Regensburg, Peissenberg, Kremsmünster, Wien und Prag.

Die Quellen für die schon im vorigen Abschnitte benutzten Stationen wurden bereits dort angeführt, die Zahlen für Wien, Mailand und Prag entnahm ich ebenfalls den Jahrbüchern der k. k. Centralanstalt Bd. I. S. 64. 102. 139.

Die Beobachtungen von Karlsruhe schöpfe ich aus einer Zusammenstellung, welche Hr. Forstrath Dr. Klauprecht gemacht hat, und deren Benutzung mir durch die gütige Vermittelung des Herrn Prof. Dr. Sohnke ermöglicht wurde. Bei dieser Zusammenstellung sind nur Tage gezählt, an welchen Blitz und Donner wahrgenommen wurde, während in der Reihe, die Eisenlohr (Unsuchungen u. s. w. Heidelbg. 1837) mittheilt und die mir ebenfalls in Abschrift vorliegt, wurde auch solche mit blossem Wetterleuchten berücksichtigt sind.

welche eine unmittelbare Verlängerung der für die österreichischen Stationen geltenden Reihen nicht mehr gestatten. Hiebei wurden benutzt die Beobachtungen von: Stuttgart, Karlsruhe, Wien, Kremsmünster, Krakau, Prag, Basel, Zürich, Leipzig, Aschaffenburg, Petersburg, Catharinenburg, Barnaoul, und Bern, wobei die Ordnung der oben genannten Stationen zugleich andeutet, in welcher Reihenfolge ihre Beobachtungen benutzbar wurden. Vom Jahre 38 an liegen mit wenigen Ausnahmen die Beobachtungen für alle diese Stationen vor.

Mehrere der früher benutzten Reihen wurden in diesem Zeitraum zu lückenhaft um eine weitere Verwerthung zu gestatten. Die oben angeführte Innsbrucker Reihe nach Herrn dalla Torre reicht zwar bis in die neueste Zeit, aber einerseits zeigt sie von der Mitte der vierziger Jahre bis zur Mitte der fünfziger eine vollständige Unterbrechung, anderseits stimmen die späteren Jahrgänge mit den Beobachtungen des Stiftes Wilten so schlecht überein, dass es mir besser schien, auf eine Benutzung dieser Zahlen in diesem Abschnitte gänzlich zu verzichten.

Von den fünfziger Jahren fliesst das Material noch viel reicher. Die von da an neu hinzutretenden Stationen habe ich in eine besondere Gruppe IV vereinigt und die Summen von Abschnitt III während der Jahre 1856—1867 durch jene der Gruppe IV verstärkt.

Als Quellen traten in diesem Abschnitte zu den schon früher benutzten noch die folgenden hinzu:

Die Beobachtungen für Stuttgart von 1825—54 finden sich in „Th. Plieninger, Beitrag zur meteorol. klim. Statistik von Württemberg. Ergebnisse 30jähriger Beobachtungen" im 11. Jahrgang der „Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Stuttgart 1855. S. 428—429. Von 1855—64 in den „Beobachtungen der seit 1825 vom Württembergischen Beobachtungsverein angestellten Beobachtungen.

selben Quellen geschöpften und in Bd. XX von „Karsten's Encyclopädie" auf S. 227 veröffentlichten Zusammenstellungen von Fehlern strotzen. Ich hatte Gelegenheit, mich von der Art und Weise wie Hr. Kuhn dabei verfuhr, zu überzeugen, da ich dasselbe Exemplar benützte, in welches Herr Kuhn wenigstens für einige Jahrgänge die Ergebnisse seiner Zusammenstellung auf den Rand mit Bleistift eingetragen hatte, und sah, dass hier niemals eine Uebereinstimmung herbeizuführen ist, wie man auch den Begriff „Gewitter" fassen mag. Glücklicher Weise sind die in den einzelnen Monaten gemachten Fehler von verschiedenem Sinne, so dass sie sich theilweise compensiren.

Die Zahlen für die österreichischen Stationen sind entweder den im 1. und 2. Bande der Jahrbücher veröffentlichten mehrjährigen Beobachtungen entnommen oder der Rubrik „Monatliche und jährliche Anzahl der Tage mit Gewitter". Für den Zeitraum von 1857—63, während dessen die Herausgabe der Jahrbücher eine Unterbrechung erlitt, hatte Herr Prof. Dr. Hann die Güte, meine Reihen zu ergänzen, ebenso verdanke ich ihm die Beobachtungsreihen von Arvavaralja, Bistritz (Wallendorf) in Siebenbürgen, Debreczin, Linz, Wilten und Pilsen.

Ich lasse nun die Zahlen selbst folgen und bemerke dabei nur noch, dass die eingeklammerten Zahlen bei Barnaoul aussagen, dass für die betreffenden Jahre die Beobachtungen lückenhaft waren und die Summen für einzelne Monate interpolirt werden mussten, was bei der Vollständigkeit, mit welcher das Material für die übrigen Jahre vorlag, ohne Schwierigkeiten geschehen konnte.

Die von den fünfziger Jahren an neu hinzutretenden Beobachtungen wurden, wie schon bemerkt, zu einer besonderen Gruppe IV vereinigt, deren Details die folgende Tabelle enthält. Sie wurde vom Jahre 1856 an bis zum Jahre 1867 mit der Gruppe III verbunden, und zwar in der Art, dass zuerst für jedes Jahr die Gesammtsumme der aus III und IV resultirenden Gewitter gebildet und diese Zahlen dann sämmtlich mit einer Constanten K multiplicirt wurden, die so gewählt wurde, dass die Summe der so erhaltenen Zahlen gleich ist der Summe aller während dieser 12 Jahre an den Stationen der Gruppe III notirten Gewitter (beziehungsweise Gewittertage). Die Summe der während dieser Jahre an den zu III gehörigen Stationen notirten Gewitter betrug 3176 an den unter IV fallenden 2238 so dass $K = \frac{3176}{2238+3176}$ zu setzen war. Die Gruppe IV wurde demnach in der Art mit in Betracht gezogen, dass dadurch nur der Verlauf der den dritten Abschnitt versinnlichenden Curven im Einzelnen eine Modification erhielt, das mittlere Niveau hingegen dasselbe blieb, wie wenn nur die Gruppe III in Rechnung gezogen wäre. Bei dem verhältnissmässig geringen Zeitraum, den die in IV vereinigten Beobachtungen im Verhältnisse zu den in III enthaltenen umfassen, schien es mir gerechtfertigt, den letzteren durch diese Art der Berechnung, wenigstens im Grossen und Ganzen das Uebergewicht zu sichern.

Ich lasse nun die Tabelle IV folgen, beschränke sie jedoch nicht auf die genannten in Rechnung gezogenen Jahre sondern theile die Zahlen mit, soweit sie eben zur Verfügung stehen.

mit $\frac{3063}{5144} = 0{,}595$ zu multipliciren waren, um beide Reihen unmittelbar vergleichbar zu machen, d. h. um die sogenannten Relativzahlen zu finden. Dabei ergibt sich ein gewichtiger Beweis dafür, dass trotz des mangelhaften Beobachtungsmateriales und trotz der nicht zu vermeidenden Willkürlichkeit in der Art der Interpolation, die erhaltenen Zahlen eine tiefere Bedeutung haben aus dem Umstande, dass man auch unter Zugrundelegung kürzerer Zeiträume dennoch nahezu auf die gleiche Reductionszahl kommt.

Sucht man nämlich das Verhältniss der auf beide Gruppen treffenden Zahlen während der neunjährigen Perioden von 1825—1833 und von 1834—1842 so findet man im ersteren Falle $\frac{1609}{2660} = 0{,}605$ im letzteren $\frac{1453}{2484} = 0{,}585$, eine Uebereinstimmung, welche um so überraschender ist, wenn man bedenkt, dass den beiden Reihen nur 4 Stationen gemeinschaftlich sind.

Zum Zwecke besseren Ueberblickes über das gewonnene Zahlenmaterial sollen nun zunächst die Relativzahlen (R) und die daraus abgeleiteten Mittelwerthe (M) in eine einzige den ganzen Zeitraum umfassende Tafel vereinigt werden, wobei für jene Jahre, wo zwei benachbarte Gruppen übereinandergreifen, die Mittel aus den den beiden Gruppen angehörigen Zahlen gebildet und in die Tabelle eingesetzt sind.

Relativzahlen für die Häufigkeit der Gewitter.

	R.	M.		R.	M.		R.	M.		R.	M.
1764	257	—	1772	222	202	1780	143	150	1788	169	164
1765	219	219	73	188	204	81	188	171	89	175	169
66	182	216	74	219	223	82	167	191	1790	156	175
67	282	259	1775	267	231	83	243	220	91	212	190
68	292	280	76	170	187	84	225	209	92	197	177
69	254	253	77	141	165	1785	142	159	93	139	176
1770	212	214	78	210	172	86	128	136	94	247	207
71	177	197	79	128	152	87	144	146	1795	192	207

Diese Uebereinstimmung ist, wie man auf den ersten Blick sieht, eine höchst befriedigende, und liegt hierin wohl ein gewichtiger Beweis für den Werth der erhaltenen Zahlen.

Fragt man nun, von welchen anderen meteorologischen Elementen diese Zahlen, die man als ein Maass für die „Häufigkeit" und in gewisser Hinsicht wegen des zwischen „Häufigkeit" und „Heftigkeit" bestehenden Zusammenhanges auch als ein solches für die letztere betrachten darf, abhängig sein könnten, so muss man dabei zunächst an die Temperatur denken.

Auch empfiehlt es sich wegen der vielfachen Beziehungen, welche man in neuerer Zeit zwischen Sonnenflecken und meteorologischen Vorkommnissen entdeckt hat, auch diese mit in Betracht zu ziehen.

Ich habe desshalb in der beiliegenden Tafel auch noch die Curven für die Häufigkeit der Sonnenflecken nach Wolf sowie die Abweichungen der mittleren Jahrestemperatur von dem Gesammtmittel für unsere Breiten d. h. Europa und die Neuenglandstaaten nach Köppen (Ztschft. f. Meteorologie, Bd. VIII S. 241 u. 257) in die Tafel mit aufgenommen. Hiebei ist die Sonnenfleckencurve so gezeichnet, dass die Ordinaten negativ genommen wurden, so dass den tiefsten Punkten der Curve Maxima der Sonnenflecken, d. h. der Wolfschen Relativzahlen entsprechen und umgekehrt. Hiebei ist eine der Entfernung zweier Verticallinien gleiche Länge gleich 10 gesetzt und die obere Begrenzung der Tafel als Axe benutzt. Die Temperaturcurve wurde nach Köppen copirt, wobei ein der Entfernung zweier Verticallinien gleicher Abstand von der durch O bezeichneten Abscissenaxe, eine Abweichung von einem Grade Celsius vom langjährigen Mittel bezeichnet. Hiebei mag daran erinnert werden, dass Köppen bei Herstellung dieser Curve gerade so wie ich dreijährige Mittel mit doppeltem Gewichte des mittelsten Jahres benutzt hat.

1814) nicht aber, wenn man nur die Zahlen des Abschnittes III benutzt; auch erhält man ein absolutes Minimum, wenn man statt 3jähriger Mittel mit doppeltem Gewichte des mittleren Jahres solche bildet, bei welchen die 3 Jahre mit gleichem Gewichte in Rechnung gezogen sind. Immerhin handelt es sich hier um so kleine Abweichungen, dass sie weit unterhalb die wahrscheinlichen Fehlergrenzen herabsinken.

Hinsichtlich der ersten tiefen Einbiegung, welche bei der Sonnenfleckencurve auf das Jahr 1789 bei der Gewittercurve auf 1786 fällt, möchte man Anfangs die Uebereinstimmung für weniger befriedigend halten. Aber gerade hier tritt ein höchst merkwürdiger Umstand ein, es findet sich nämlich, dass die allertiefste Stelle der Temperaturcurve noch um zwei Jahre früher auftritt nämlich 1785, so dass gerade hier die Gewittercurve eine treffliche Vermittelung zwischen den beiden Gruppen von Erscheinungen darbietet. Auch mag daran erinnert werden, dass nach den Zusammenstellungen von Loomis[3]) das Maximum der Nordlichter, die ja sonst eine so gute Uebereinstimmung mit dem Gange der Sonnenflecken zeigen, nicht auf 1789 sondern auf 1787 fällt, also ein ähnliches Verhalten darbietet wie die Gewittercurve.

Auffallend ist, dass die tiefste Stelle jener Curve, welche die Zahl der in Bayern unter einer Million Gebäuden vom Blitze getroffenen angibt, und die einen so auffallend consequenten Gang zeigt, nicht auf 1837 sondern auf 1841 fällt. Die aus dem anderen Materiale gewonnene Gewittercurve zeigt bei 1842 ein Minimum, welches dem absoluten sehr nahe kommt aber doch nicht vollkommen gleich ist: dies gilt jedoch nur von den Mittelwerthen, die Relativzahlen selbst erreichen im Jahre 1843 ihren absolut geringsten Werth unter allen seit 1814 bis in die neueste Zeit. Es

3) Silliman's Journ. (2) L. p. 153 u. 171.

im Mittel kaum halb so oft vom Blitze getroffen werden, also solche in deren ferneren Umgebung. Sie wird aber auch noch dadurch unterstützt, dass jene wenigen Stationen die an kleineren Orten ihren Sitz haben wie Kremsmünster, Debreczin, Arvavaralja und theilweise auch Aschaffenburg wirklich eine ähnliche Zunahme der Gewittertage zeigen, wie man sie nach den zündenden Blitzen erwarten sollte. Auch die Gewitter in Athen zeigen nach den Mittheilungen welche man in „Mommsen. Griechische Jahreszeiten" findet, und die ich auch im Anhange zum Abdruck gebracht habe, einen analogen Gang. In die Untersuchung selbst wollte ich diese Zahlen nicht aufnehmen, da sie einen zu kleinen Bruchtheil der dort vertretenen Jahre umfassen.

Um die Rolle, welche die Gewittercurve als Vermittlerin zwischen jener der Temperaturabweichungen und zwischen der Sonnenfleckencurve spielt, noch besser in's Licht zu setzen, habe ich in die Tafel noch eine mit MM bezeichnete Curve eingetragen, welche einfach durch Uebereinanderlagerung der beiden letztgenannten Curven erhalten wurde. Diese Curve zeigt nun besonders während des Zeitraums von 1784 bis 1835 eine ganz überraschende Uebereinstimmung mit der Gewittercurve, während sich von 1846 an bis in die Neuzeit wenigstens alle Biegungen der Curve der zündenden Blitze an ihr erkennen lassen. So wenig einwurfsfrei auch eine solche Uebereinanderlagerung zweier so verschiedener Elemente wie Wolf'sche Relativzahlen und Abweichungen von Temperatur-Mitteln ist, ja so sonderbar eine derartige Operation erscheinen mag, so wird dadurch doch immerhin dargethan, dass zwischen den Gewittern und den beiden anderen Gruppen von Erscheinungen ein ziemlich enger und verhältnissmässig einfacher Zusammenhang besteht.

Ein strenger Nachweis eines solchen Zusammenhanges kann natürlich erst auf Grundlage umfangreicheren Materials

[illegible] Die Gewittererscheinungen [illegible] von den Temperatur[illegible] des betreffenden Ortes ab, sondern [illegible] der Atmosphäre an wei[illegible] angehörigen Punkten [illegible] bei den die Stürme be[illegible] hervortritt. Auf dies[illegible] eigenthümliche vermittelnde Stell[illegible] zwischen der Flecken[illegible] stimmt, vielleicht einma[illegible]

Anhang.

I. Gewitter in Stuttgart von 1795 bis 1824 nach [illegible] Pfleiderer.

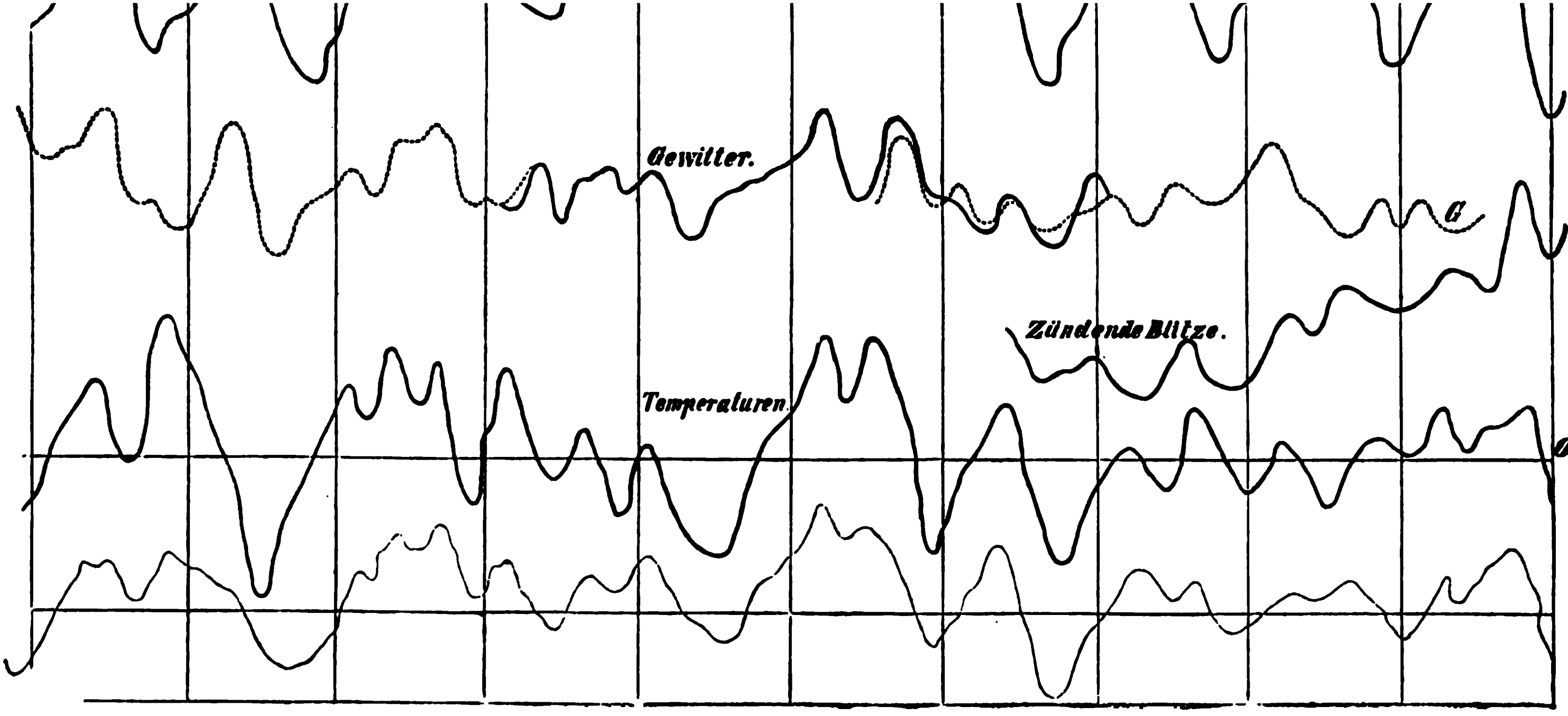
1795	15	1803	9	1811	13	1819	19
96	13	4	13	12	12	20	13
97	15	5	7	13	11	21	6
98	14	6	12	14	8	22	14
99	5	7	12	15	10	23	3
1800	9	8	15	16	13	24	3
1	12	9	12	17	9		
2	4	1810	9	18	7		

II. Gewittertage in Athen nach Mommsen.

Die vor dem + Zeichen stehenden Zahlen bedeuten die Tage mit Donner, die rechts stehenden jene mit blossem Wetterleuchten.

1859	11+59	1863	10+27	1867	12+55
60	15+34	64	34+ 2	68	24+[illegible]
61	17+22	65	20+59	69	19+[illegible]
62	11+46	66	29+36	1870	15+[illegible]

	Bern	Zürich	Petersburg	Katharinen-burg	Barnaul
1826	10	—	—	—	—
27	14	—	—	—	—
28	7	—	—	—	—
29	6	—	—	—	—
30	7	16+ 1	—	—	—
31	12	17+ 2	—	—	—
32	8	9+ 2	—	—	—
33	5	—	—	—	—
34	4	—	—	—	—
35	15	—	—	—	—
36	19+ 1	12+ 1	7+ 1	19+ 4	—
37	6+ 1	12	12	26+ 3	—
38	16+ 1	16+ 1	8	22	16+ 2
39	13+ 4	19+ 2	19	23+ 1	16+ 7
40	16+ 1	24	14	28+ 1	14+ 7
41	18+ 1	15+ 1	—	20+ 2	(21)+(1)
42	28+ 4	21+ 1	36+ 3	29	21
43	16	5+ 1	14	25+ 4	21+ 1
44	19	17+ 2	9+ 1	37+ 1	19+ 4
45	17	19+14	5	34+ 1	17+ 4
46	25+ 3	19+ 3	14	35+ 3	19+ 5
47	27+ 2	16+ 4	12	30+ 1	21+ 2
48	23+ 1	17+ 4	13	20+ 1	16+11
49	27+ 1	15+ 9	12	26+ 4	11+ 2
50	21+ 1	24+ 3	10	27+ 1	25
51	23	27+ 3	12+ 2	36+ 5	26
52	29	30+ 7	5	28+ 5	29+ 4
53	30+ 2	29+ 6	8	25+ 9	21+ 2
54	26+ 9	20+ 2	6+ 1	33+ 9	21+6
55	24+17	15+ 3	9	24+ 2	26
56	9+18	15+ 4	9	18+ 2	25+ 9
57	11+ 8	13+ 5	7	23+ 5	23+ 6
58	15+ 5	21	9	31+ 1	21+ 3
59	28+ 4	27+ 6	22	27	26+ 7
60	11+ 1	15	14+ 1	28	22+ 2
61	6	12+ 1	15	20+ 3	35
62	8+ 8	17	8+ 1	26+ 2	25+ 3
63	13+ 4	18	12+ 1	22+ 4	(23)+(1)
65	14+18	15+11	19	25+ 1	12+ 1
65	14+13	17+ 7	4	16+ 2	19+ 6
66	25+16	23	9	21	22+ 6
67	18+14	15+ 2	9	37+ 2	13+ 2
68	18+14	23+ 6	4	34	25+ 5
69	13+ 4	25+ 6	—	—	


Gewitter.
a
Zündende Blitze.
Temperaturen.

stufenweise, in Zeit und Raum, erreicht hat, mit Ausgehen von Centren grosser Häufigkeit; eine natürliche Verbreitung, die — in gleichen Höhen wenigstens — noch jetzt eben so veränderlich sein müsste, wenn nicht anzunehmen wäre, dass sich jetzt mit den climatischen Bedingungen nach den geographischen Positionen auch jene der topographischen Verhältnisse (Auftreten von Wasser, Stellung der Gebirge, u. s. w.) meist ins Gleichgewicht gesetzt haben.

Für die Rose lässt sich schon nach der allgemeinen Gestaltung der Verbreitungsfläche voraussetzen, dass dieselbe in Indien und auch auf der indischen Seite des Himálaya[1]) später sich zeigte als weiter westlich und nördlich. Ja, für die betreffenden Gebiete, in welchen gute Sprachen-Entwicklung so weit zurückreicht, kann man auch, in seltener Weise, aus den für diese Pflanze und deren Producte gebrauchten Namen schliessen, und folgern, dass dieselben in Indien später erst bekannt wurde als bei den Persern und bei den Semiten Kleinasiens und Arabiens. Es wäre sonst sehr unwahrscheinlich, dass für diese Blume, auch bei der Benützung derselben, wie sich zeigen wird, im gegenwärtigen Hindostáni nur Benennungen vorkommen[2]), welche auf jene Völker hinweisen, obwohl das Sanskrit im Hindostáni sonst reich vertreten ist. Als ich Gelegenheit hatte mit Herrn Prof. Haug als Philologen darüber zu sprechen, theilte mir derselbe in Betreff des Sanskrit mit, dass die Rose überhaupt in der Literatur des Altindischen fehlt.

Jetzt ist die Rose in Indien nur begrenzt durch Extreme hoher Temperatur sowie durch feuchte Wärme in Verbindung mit schwerem thonigen Boden. In Bengalen kömmt

---

1) Ueber Transscription sei bemerkt: Vocale gleich den deutschen: ch = tsch, j = dsch, sh = sch, v = w, z = weiches s; Accente auf den betonten Sylben. Wie früher.

2) Zu vergleichen S. 229 und 230.

mässig geringen Senkung zwischen dieser und der Kammlinie des Künlün das Genus Rosa nirgends gefunden; für den Nordabfall des Künlün liegen noch zu wenig Beobachtungen vor, um mit Bestimmtheit über die Höhengrenze zu sprechen.

Die beiden Species, welche an den höchsten Standorten uns vorkamen, sind die *Rosa macrophylla* Lindl. und die *R. Webbiana* Wall. Die erstere zeigte sich in Spíti (No. 6961 des Herbariums) bis zu 15,000 Fuss; die zweite kam in Spití am gleichen Standorte vor, in Gnári Khórsum aber wurde die *R. Webbiana* noch bei etwas über 15,500 Fuss Höhe gefunden. (Herb.-No. 7096).

Als Mittelwerthe der Lufttemperatur an den höchsten Standorten im Südabfalle des Himálaya und in Tíbet lassen sich, aus meinen allgemeinen Tabellen und aus den Isothermen-Profilen Hochasiens[3]), entnehmen,

für Kămáon, am Südabfalle des Himálaya,
bei 14,000 engl. Fuss Höhe:

Jahr	Winter	Sommer
35·5° F. = 1·9° C.	22·1° F. = —5·5° C.	50·2° F. = 10·1° C.;

für Tíbet, von Spíti und Ladák bis Gnári Khórsum,
bei 15,500 engl. Fuss Höhe,

Jahr	Winter	Sommer
33·7° F. = 1·0° C.	14·3° F. = —9·8° C.	55·0° F. = 12·8° C.

In Europa ergibt sich für die Centralalpen eine Höhengrenze der Rosen von 5400 engl. Fuss (= 5200 P. Fuss),

3) „Results of a scientific Mission to India and High Asia etc." Vol. IV, S. 548 u. ff., und 4 Atlasblätter (1 Zahlentabelle, 2 Isothermentafeln in Mercators Projection und 1 Isothermentafel in Höhenprofilen). Als unmittelbar dort entnommene Daten habe ich, auch hier, die Zahlenwerthe in Fahrenheit beigefügt.

Eine andere Art das Oel der Rosen sich zu verschaffen besteht darin, dass zwischen hohe Lagen von Rosenblättern kleine Schichten geölter Baumwolle, oder, was als das bessere gilt, ölhaltige Samen, meist Sesam-Körner, eingelegt werden, und dass dann die Oelpresse angewendet wird. Das so erhaltene Oel hat zwar stets einen verhältnissmässig geringen Gehalt an Áttar, aber der Geruch kann dessenungeachtet sehr lebhaft sein.

Die Quantität der Rosen, die zur Herstellung von 1 Tola reinen Áttars nöthig ist, wurde auf 7 bis 8 Sers geschätzt; das Gewicht des gewonnen Áttars verhält sich dabei zu jenem der Rosen wie 1 zu 600.

Ganz allgemein sind es dunkle rothe Rosen-Species die gebaut werden, in Hindostán zahlreich die *R. indica* L.

Unsere *R. centifolia* L., die auch in Arabien, in Persien und in Indien sich findet, als cultivirte Zierpflanze wenigstens, soll aus Syrien stammen, und von dort nach Europa gekommen sein. Standorte freien Auftretens werden aber mit Bestimmtheit auch für die östlichen Theile des Kaukasus angegeben. In Deutschland kommt sie bekanntlich, ungeachtet ihrer Häufigkeit als Gartenpflanze, nirgend wild oder verwildert vor.

Wie zu erwarten ist das Oel der Rosen von dem Farbestoff der Blumen nicht afficirt. Frisch abgenommen ist es etwas trüb und dabei grünlich-gelb; wenn es sich geklärt hat ist es im flüssigen Zustande von sehr heller gelber Farbe und lebhaft glänzend.

Es tritt sehr leicht Erstarrung ein; sie beginnt schon bei Lufttemperatur von 25, selbst von 28° C., wenn in klaren Nächten Strahlung lebhaft mitwirkt. Der Anfang der Veränderung des Aggregatzustandes bedingt zugleich „eine Ausscheidung" in der Masse.

Das Rosenöl, ein ätherisches Oel, besteht nemlich aus zwei unter sich sehr verschiedenen Theilen. Der eine,

Pflanzen hinter den Aloën und
der tibetischen Uebersetzung des
Handschriften der St. Petersburg
sich mein Bruder eine Abschrift
nennung Jávā in das Tibetische
lediglich als Sanskritwort übertra

Im Hindostáni hat sich das V
in derselben Form wie im Sansk
nung als chinesische Rose bei d
gegenwärtigen Ansicht der Indier
ist die Benennung des Jávā *Hibi*

Sprachlich ist *Hibiscus* die g
wobei die ältere Consonanten-A
im Deutschen lautend, den Ue
kömmt „Ibisch" vor, als Name für
sowie „Eibisch"; letzterer ist das

Systematisch gehören diese
land mit jenen der *Malva*, der *M*
zusammen, zur Familie der *Mal*
zahlreiche und einige grosse Fa
Geraniaceen und der *Papilionace*
trennt ist. Das *Hibiscus*-Genus
wogegen es über 100 Species i
Verbreitung ist eine sehr allgeme
südlichen Hemisphäre. Viele S
hanfähnlichen Fasern als Nutzpflan
gibt es darunter, welche Blätterkn
die als Gemüse essbar sind.

Sitzung vom 5. Dezember 1874.

Mathematisch-physikalische Classe.

Herr Max von Pettenkofer spricht:

„Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in der libyschen Wüste über und unter der Bodenoberfläche".

Als College Dr. Zittel sich zu der von Dr. Rohlfs unternommenen und von dem Vicekönig Ismail von Aegypten unterstützten Reiseexpedition in die libysche Wüste ausrüstete, entschloss er sich auch zur Sammlung einiger Luftproben in der Wüste, um sie nach München zurückzubringen, und da auf ihren Kohlensäuregehalt untersuchen zu lassen. Meines Wissens ist bisher wohl der Kohlensäuregehalt der freien Atmosphäre, namentlich auch in Niederungen, auf hohen Bergen und über der Meeresfläche, sowie der Luft in unseren Wohnungen, aber noch nie in einer Sandwüste bestimmt worden, jedenfalls ist noch nie die Kohlensäure bestimmt worden, welche sich in der Luft unter der Oberfläche der Wüste, im Boden derselben befindet. Da in neuester Zeit regelmässig fortlaufende Be-

Bestimmungen mit Wüsten-Luft.

I.

Farafreh. Atmosphärische Luft.

Manometer 33 Millimeter.

Barometer 705 „

738 „

Temperatur 20.8° Cels.

Luftvolum 0.945 Liter = 0.848 Liter bei 0° und 76 Mllm. Barometerdruck. 30 Cub.-Centim. Barytwasser e forderten zur Neutralisation Oxalsäure

vor dem Versuche 25.25 cc.

nach „ „ 25.0

Differenz 0.25

90 Cub.-Cent. Barytwasser hatten 0.75 Mllgr. CO_2 : 0.381 Cub.-Centm. absorbirt.

In 10000 Volumtheilen Luft sind 4.47 Volumthei Kohlensäure.

II.

Farafreh. Grundluft im Wüstenboden aus einer Tie von ½ Meter.

Manometer 10 Milllmeter.

Barometer 707 „

717 „

Temperatur 18.2° Cels.

Luftvolum 0.740 Liter = 0.640 Liter bei 0° und 7 Mllm. Barometer. 30 Cub.-Centim. Barytwasser

vor dem Versuche = 25.25 cc. Oxalsäure

nach „ „ 24.95 „

Differenz 0.30

90 Cub.-Centim. Barytwasser hatten 0.9 Mllgr. CO_2 0.508 Cub.-Centim. absorbirt.

In 10000 Volumtheilen Grundluft sind 7.93 Volumthei Kohlensäure.

III.

Farafreh. Grundluft aus einem Palmengarten, 1 Meter tief unter der Oberfläche.

Manometer 44 Millimeter.
Barometer 705 „
749 „
Temperatur 20.3° Cels.

Luftvolum 0.820 Liter = 0.748 Liter bei 0° und 760 Mllm. Barometer. 30 Cub.-Centim. Barytwaser

vor dem Versuche = 25.25 cc. Oxalsäure
nach „ „ 23.7 „
Differenz 1.55 „

90 Cub.-Centim. Barytwasser hatten 4.65 Mllgr. CO_2 = 2.365 Cub.-Centim. absorbirt.

In 10000 Volumthl. Grundluft sind 31.52 Volumthl. CO_2.

IV.

Dachel. Atmosphärische Luft.

Manometer 30 Millimeter.
Barometer 702 „
732

Temperatur 18.2° C.

Luftvolum 0.860 Liter = 0.771 Liter bei 0° und 760 Mllm. Barometer. 30 Cub.-Centim. Barytwasser

vor dem Versuche = 25.25 cc. Oxalsäure
nach „ „ 25.0 „
Differenz 0.25 „

90 Cub.-Centim. Barytwasser hatten 0.75 Mllgr CO_2 absorbirt = 0.381 Cub.-Centim. CO_2.

In 10000 Volumtheilen Luft sind 4.94 Volumtheile Kohlensäure.

V.

Dachel. Atmosphärische Luft. (Diese Röhre war innen icht ganz rein. Zittel.)

Manometer 30 Millimeter.
Barometer 705 „
735 „
Temperatur 20.4° C.
Luftvolum 0.900 Liter = 0.805 Liter bei 0° und 760 llm. Barometer. 30 Cub.-Centim. Barytwaser
vor dem Versuche = 25.25 cc. Oxalsäure
nach „ „ 25.0 „
Differenz 0.25 „

90 Cub.-Centim. Barytwasser hatten 0.75 Mllgr. CO_2 bsorbirt = 0.381 Cub.-Centim. CO_2.

In 10000 Volumtheilen Luft 4.73 Volumthl. Kohlensäure.

VI.

Dachel. Grundluft in Sand und Thon aus einer Tiefe on 1 Meter.

Manometer 30 Millimeter.
Barometer 705 „
735 „
Temperatur 20.5° C.
Luftvolum 0.970 Liter = 0.868 Liter bei 0° und 760 llm. Barometer. 30 Cub.-Centim. Barytwasser
vor dem Versuche = 25.25 cc. Oxalsäure
nach „ „ 25.10 „
Differenz 0,15 „

90 Cub.-Centim. Barytwasser hatten 0.45 Mllgr. Kohlenäure absorbirt = 0.229 Cub.-Centim. Kohlensäure.

In 10000 Volumtheilen Grundluft 2.64 Volumtheile ohlensäure.

VII.

Dachel. Grundluft in Sand und Thon aus einer Ti von 1 1/4 Meter.

Manometer 33 Millimeter.
Barometer 705 „
738 „
Temperatur 20.7° C.
Luftvolum 1,028 Liter.

Dieser Versuch ist leider verunglückt, weil wegen mang haften Schlusses des Quetschhahnes an dem Kautsch schlauche, welcher die Chlorcalciumlösung vom Trichter die Röhre führte, diese Lösung theilweise bis in die Ba lösung geführt und deren Titrirung nach dem Versuche ni mehr vorgenommen werden konnte, da sie resultatlos wesen wäre.

VIII.

Dachel. Grundluft in Sand und Thon aus einer Ti von 1 1/2 Meter.

Manometer 33 Millimeter.
Barometer 705 „
738 „
Temperatur 20.7° C.
Luftvolum 1.012 Liter = 0.927 Liter bei 0° und 7 Mllm. Barometer. 30 Cub.-Centim. Barytwasser
vor dem Versuche = 25.25 cc. Oxalsäure
nach „ „ 25.0 „
Differenz 0.25 „

90 Cub.-Centim. Barytwasser hatten 0.75 Mllgr. C absorbirt = 0.381 Cub.-Centim. CO_2.

In 10000 Volumtheilen Grundluft sind 4.10 Volu theile Kohlensäure.

Der leichtern Uebersicht wegen stelle ich die Resultate der 8 Untersuchungen zusammen:

Kohlensäuregehalt der Luft in der Wüste in 10000 Volumtheilen.

Farafreh Atmosphärische Luft	Farafreh Grundluft ½ M. tief. Compakt. Wüstenboden	Farafreh Grundluft 1 M tief Palmgarten	Dachel Atmosphärische Luft
4.47	7.93	31.52	4.94

Dachel Atmosphärische Luft	Dachel Grundluft 1 M. tief Sand und Thon	Dachel Grundluft 1¼ M. tief Sand und Thon	Dachel Grundluft 1½ M. tief Sand und Thon
4.73	2.64	?	4.10

Aus diesen Resultaten geht mit Bestimmtheit hervor, dass der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft in der Wüste kein anderer ist, wie bei uns in Thälern und auf hohen Bergen, wo er zwischen 2½ und 5 Zehntausendtheilen schwankt.

Mit gleicher Bestimmtheit geht daraus auch hervor, dass der Kohlensäuregehalt der Grundluft im vegetationslosen Wüstenboden wesentlich kein anderer ist, als der der darüber hinziehenden atmosphärischen Luft, er erreicht in keinem Falle 1 pro mille, ja er ist in zwei Fällen sogar unter dem der atmosphärischen Luft, und der Versuch II,

welcher die höchste Ziffer ergeben hat, ist nach
Angabe nicht ganz verlässig.

Nur der vegetirende Boden in einem Palmen
bei Farafreh zeigt einen erhöhten Gehalt an Kohl
in der Grundluft, und zwar gleich in einem Maass
Zehntausendtheile, dass darüber kein Zweifel bestehen
weil das Resultat die Fehlergrenzen der angewandten Me
weit überschreitet.

Dieser grosse Unterschied zwischen der Grundl
Palmengarten, und der Grundluft im Wüstenboden u
der atmosphärischen Luft hat sich bei den Untersuch
auch dadurch ganz augenscheinlich kundgegeben, das
vorgelegte Barytwasser sich nur bei Untersuchung der G
luft aus dem Palmengarten sichtlich getrübt und eine
liche Menge Niederschlag von kohlensaurem Baryt abg
hat. Bei allen übrigen Proben blieb das Barytwasse
klar und zeigte auch nach längerem Stehen nur eine
Niederschlag. —

Dieser Umstand lässt mich daher sicher behaupten,
auch die verunglückte Analyse VII der Grundluft von
dasselbe Resultat ergeben hätte, wie die beiden
Proben von dorther, denn auch da zeigte sich vom
bis zum Ende des Versuches keine merkliche Trübu
Barytwassers, was der Fall hätte sein müssen, wenn
Luft wesentlich mehr Kohlensäure enthalten hätte.

Zu einem erhöhten Kohlensäuregehalt der Grund
gewöhnlichem Boden, in welchen nicht etwa vulk
oder mineralische Quellen von Kohlensäure ausmünd
hören also jedenfalls organische Substanzen und
welches dieselben in den Boden hinabführt.

Schliesslich war mir noch daran gelegen, auch
einen Anhaltspunkt zu gewinnen, wie gross etwa der
sein könnte, den meine immerhin nicht ganz vollko
und tadellose Untersuchungsweise verursacht haben

Verzeichniss der eingelaufenen Büchergeschenke.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin:

Zeitschrift. Bd. XXVI. 1873—74. 8.

Vom Verein für Natur- und Heilkunde in Pressburg:

Verhandlungen. Neue Folge. Heft 2. (Jahrg. 1871—1872.) 8.

Von der k. k. Sternwarte in Wien:

Annalen. III. Folge. Bd. XXI. Jahrg. 1871. 8.

Vom Verein für Naturkunde in Offenbach:

13. u. 14. Bericht, 1871—1872 u. 1872—73. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel:

Verhandlungen. Theil VI. 1874. 8.

Von der Sternwarte des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich:

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. November 1872 bis März 1873. 4.

Von der astronomischen Gesellschaft in Leipzig:

a) Vierteljahrsschrift. Jahrg. IX. Leipzig 1874. 8.
b) Publication No. XIII. Beobachtungen der Sonnenflecken zu Anclam von G. Spörer. 1874. 4.

Von der kgl. ungarischen Akademie der Wissenschaften in Pest:

Icones selectae Hymenomycetum Hungariae, per Stephanum Schulzer et Carolum Kalchbrenner. Pars I. 1873. Fol.

Von der kgl. ungarischen geologischen Anstalt in Pest:

a) Mittheilungen aus dem Jahrbuche. Bd. II. 1873. 8.
b) „ „ „ „ Bd. III. 1874. 8.
c) A Magyar Királyi földtani intézet évkönyve. Bd. III. 1874.

Vom Verein für Erdkunde in Dresden:

a) 10. Jahresbericht. 1873. 8.
b) 11. Jahresbericht. Wissenschaftlicher Theil. 1874. 8.

Von der Lesehalle der Polytechniker in Dresden:

Schlussbericht. 1873/74. 8.

Von der landwirthschaftlichen Centralschule in Weihenstephan:

Jahresbericht pro 1873/74. Freising 1874. 8.

Von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg:

Verhandlungen. Neue Folge, Bd. VII. 1874. 8.

Vom siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften zu Hermanstadt:

Verhandlungen. Jahrg. XXIV. 1874. 8.

Vom naturwissenschaftlichen Verein für die Provinz Sachsen in Halle:

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 43 (= Neue Folge Bd. IX.) 1874. Berlin. 8.

Vom St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu St. Gallen:

Bericht über ihre Thätigkeit während d. J. 1872—73. 8.

Von der geographischen Gesellschaft in Wien:

Mittheilungen. XVI. Bd. (= N. F. Bd. VI.) 1873. 8.

Von der geologischen Reichsanstalt in Wien:

Abhandlungen. Bd. VII. 1874. Fol.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden:

59. Jahresbericht 1873. 8.

Vom Verein für Naturkunde in Zwickau:

Jahresbericht 1871, 1872, 1873. 8.

Vom naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg:

Verhandlungen. Neue Folge. Bd. I. 1874. 8.

Vom naturwissenschaftlich-medicinischen Verein in Innsbruck:

Berichte IV. Jahrg. 1874. 8.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i/B.:

Berichte über die Verhandlungen der Gesellschaft. Bd. VI. 1872. 8.

Von der böhmischen naturforschenden Gesellschaft in Schaffhausen:

Verhandlungen. 50. Jahresversammlung. Jahresbericht: 1872—73. 8.

Vom naturwissenschaftlichen Verein von Neupommern und Rügen in Greifswald:

Mittheilungen. 5. u. 6. Jahrgang. Berlin 1873/74. 8.

Vom k. k. Ministerial-Forstbureau in München:

Forstliche Mittheilungen. IV. Bd. 1874. 8.

Von der Geological Society in London:

The quarterly Journal. Vol. 30. 1874. 8.

Vom Museo civico di storia naturale in Genova:

Annali. Vol. III. IV. 1872—73. 8.

Von der Société botanique de France in Paris:

a) Bulletin. Tom. XXI. 1874. Revue bibliographique A. 1874. 8.
b) Bulletin. Tom. XXI. 1874 „ „ C. 1874. 8.

Von der Société Impérale des Naturalistes in Moskau:

Bulletin. Année 1873. 8.

Von der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Yokohama:

Mittheilungen. 1874. Fol.

Von der Zoological Society in Philadelphia:

II[d] annual Report, read April 1874. 8.

Von der Royal Society in London:

a) Philosophical Transactions. Vol. 163. 1874. 4.
b) List of the fellows of the Royal Society, 30. Nov. 1873. 4.
c) The Anatomy of the Lymphatic System. By E. Klein. Part. I. 1873. 8.

Vom Reale Osservatorio di Brera in Milano:

Pubblicazioni No. II. 1873. 4.

Von der Accademia Gioenia di sciense naturali in Catania:

Carta geologica della città di Catania per Carmelo Sciuto-Patti 1873. Fol.

Vom Bureau de la Recherche géologique de la Suède in Stockholm:

a) Carte géologique de la Suède. Livr. 46—49, accompagnées de renseignements. 1873. Fol.
b) Description de la formation carbonifère de la Scanie, par Ed. Erdmann. 1873. 4.

Von der Sociedad antropológica española in Madrid:

Revista de antropología. Cuaderno 5. 1874. 8.

Von der Zoological Society in London:

a) Proceedings. 1874. 8.
b) Transactions. Vol. VIII. Part. 9. 1874. 4.

Von der Society of Natural History in Boston:

a) Proceedings. Vol. XVI. 1873—74. 8.
b) Memoirs. Vol. III. 1873—74. 4.

Von der Society of Natural Sciences in Buffalo:

Bulletin. Vol. I. 1874. 8.

Von der Staats-Ackerbau-Behörde von Ohio in Columbus:

27. Jahresbericht für das Jahr 1872. 8.

Von der American Philosophical Society in Philadelphia:

a) Transactions. Vol XV. 1873. 4.
b) Proceedings. Vol. XIII. 1873. 8.

Von der American Pharmaceutical Society in Philadelphia:

Proceedings of the 21st. annual Meeting held at Richmond, September. 1873. 8.

Von der State Agricultural Society in New York:

Transactions for the year 1871, Albany 1872. 8.

Von der Academy of natural Sciences in Philadelphia:

a) Proceedings 1873. Part I—III. 1873. 8.
b) Journal. New Series. Vol. VIII. 1874. 4.

Von der Peabody Academy of Science in Salem:

a) 5th annual Report for the year 1872. 8.
b) The American Naturalist. Vol. VIII.

Vom Lyceum of natural History in New York:

a) Annals. Vol. X. 1872—73. 8.
b) Proceedings. Vol. I. 1872—73. 8.

Vom Essex Institute in Salem:

Bulletin. Vol. 5. 1873. 8.

Vom Harvard College in Cambridge, Mass:

a) 21th annual Report of the Secretary of the Massaschusetts Board of Agriculture for 1873. Boston. 8.
b) Annual Report of the Trustees of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, for 1873. Boston 1874. 8.

Vom United States Naval Observatory in Washington:

Astronomical and Meteorological Observations made during the year 1871. 4.

Von der Sociedad Mexicana de historia natural in Mexiko:

La Naturalaza. Tomo II. 1873. 4

Von der Società Reale di Napoli:

a) Atti dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Vol. V. 1873. 4.
b) Rendiconti dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Anno IX. X. XI. 1869—71. 4.

Von der Société nationale des sciences naturelles in Cherbourg:

a) Mémoires. Tom. XVIII. Paris 1874. 8.
b) De la rédaction de Flores locales au point de vue de la géographie botanique. Réflexions soumises à la Société Linnéenne de Normandie par Auguste Le Jolcs. 1874. 8.

Von der Redaction des American Chemist' en New York:

The American Chemist. Vol. 5. 1874. gr. 8.

Von der mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg:

Materiali dla Geologiy Rossiy. Bd. 5. 1873. 8.

Von der Société d' anthropologie in Paris:

Bulletins Tom. IX. 1874. 8.

Vom Radcliffe Observatory in Oxford:

Observations. Vol. XXXI 1871. 8.

Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux:

a) Mémoires. Tome X. 1874. 8.
b) Extrait des procès-verbaux des séances 1873—74. 8.
" " " " " 1874. 8.

Von der Société Impériale des Naturalistes in Moskau:

Bulletin. Année 1874. 8.

Vom Muséum d' histoire naturelle in Paris:

Nouvelles Archives. Vol. IX. 1872—73. 4.

Von der Linnean Society in London:

a) Transactions. Vol. 30. 1874. 4.
b) Additions to the library. June 1872—June 1873. 8.
c) List of the Society. 1873. 8.

Von der Société des sciences naturelles in Neuchatel:

a) Mémoires. Tom. IV. 1874. 4.
b) Bulletin. Tom. X. 1874. 8.

Von der Société hollandaise des sciences in Harlem:

a) Natuurkundige Verhandelingen 3 Serie. Tom. II. 1874. 4.
b) Archives Neederlandaises. Tom. IX. 1874. 8.
c) Programme. Années 1874. 8.
d) Naamlijst van Directeuren en Leiden 21. Mei 1874. 4.

Von Teylers Genootschap in Harlem:

Verhandelingen. Nieuwe Serie. III. 1874. 8.

Vom k. Nederlandsch meteorologischen Institut in Utrecht:

Jaarbock voor 1870. 4.

Von der Accademia Pontificia dé Nuovi Lincei in Rom:

Atti. Anno XXVII. Sessione 6. 1874. 4.

Vom Herrn Gerhard vom Rath in Berlin:

a) Mineralogische Mittheilungen XIII. Leipzig 1874. 8.
b) Worte der Erinnerung an Dr. Friedr. Hessenberg. Bonn 1871. 8.

Vom Herrn L. Kronecker in Berlin:

Ueber die congruenten Transformationen der bilinearen Formen. 1874. 8.

Vom Herrn Ernst Häckel in Jena:

Anthropogenie. Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig 1874. 8.

Vom Herrn Adolf Wüllner in Aachen:

a) Lehrbuch der Experimentalphysik. Bd. I. II. Leipzig 1863—66. 8. II. Auflage 4 Bände. Leipzig 1870—72. 8. III. Auflage Bd. I. Leipzig 1874. 8.
b) Einleitung in die Dioptrik des Auges. Leipzig 1863. 8.

Vom Herrn Jos. Heine in Speier:

Die epidemische Cholera. Würzburg 1874. 8.

Vom Herrn D. Tommasi in Paris:

Action of Ammonia on Phenyl-Chloracetmide and Cresyl-Chloracetamide. London 1874.

Vom Herrn A. S. Packard in Salem:

a) The Ancestry of Insects. Salem 1873. 8.
b) Catalogue of the Pyralidae of California. New York 1873. 8.
c) Catalogue of the Phalaenidae of California. Boston 1874. 8.

Vom Herrn Eduard Regel in St. Petersburg:

Gartenflora. Allgemeine Monatsschrift für Gartenkunde. Jahrg. 1873 u. 1874. Erlangen 1873—74.

Vom Herrn E. H. von Baumhauer in Harlem:

Sur un météorographe universel destiné aux observatoires solitaires. 1874. 8.

Vom Herrn B. A. Gould in Boston:

Reception of Dr. Benjamin A. Gould by his Fellow-Citizens of Boston, June 22, 1874. 8.

Vom Herrn J. D. Whitney in Cambridge, Mass.:

a) Geological Survey of California. Palaeontology Vol. 1. 2. 1864—69. Geology Vol. 1. 1865. Ornithology Vol. 1. 1870. Philadelphia. 4.
b) The Yosemite Guide-Book: a Description of the Yosemite Valley. 1870. 4.

Vom Herrn Maximiano Marques de Carvalho in Rio de Janeiro:

Memoria sobre o fluido electrodynamico. 1874. 8.

Vom Herrn Silvestro Zinno in Neapel:

Memoria sull' ozono. 1874. 8.

Vom Herrn E. Smeets in Liége:

Note sur un nouvel urinal pour la nuit.

Von den Herren Gemminger und B. de Harold in München:

Catalogus Coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus. Tom. XI. 1871. 8.

Vom Herrn Alois F. P. Nowak in Prag:

Ueber das Verhältniss der Grundwasser-Schwankungen zu den Schwankungen des Luftdruckes und zu den atmosphärischen Niederschlägen. 1874. 8.

Vom Herrn Stern in Göttingen:

Zur Theorie der Eulerschen Zahlen. 1874. 4.

Vom Herrn Ernst Chantre in Lyon:

a Projet d'une legende internationale pour les cartes archéologique préhistoriques 1874. 8.
b) Les Faunes mammalogiques tertiaire et quaternaire du bassin du Rhône. 1874. 8.

Vom Herrn Gabriel De Mortillet in St. Germain en Laye:

a) Géologie du tunnel de Fréjus. Annecy 1872. 8.
b) Classification des diverses périodes de l'âge de la pierre. Bruxelles 1873. 8.
c) Notes sur le précurseur de l'homme. Paris 1873. 8.

Sach-Register.

Namen-Register.